





Grundzüge

der

Sprachpsychologie

von

Dr. Ottmar Dittrich.

Erster Band:

Einleitung

und

Allgemeinpsychologische Grundlegung.

Mit einem Bilderatlas.

Erste Abteilung:

Bogen 1 — 25.

Halle a. S.,

Verlag von Max Niemeyer.

1903.

Grundzüge

der

Sprachpsychologie.

Erster Band.

Grundzüge

der

Sprachpsychologie

von

Dr. Ottmar Dittrich.

Erster Band:

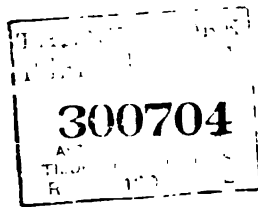
Einleitung

und

Allgemeinpsychologische Grundlegung.

Mit einem Bilderatlas.

Halle a. S.,
Verlag von Max Niemeyer.
1903.


300704

Wilhelm Wundt

in Verehrung und Dankbarkeit.

Vorwort.

Nachdem alles, was über Plan und Anlage des gegenwärtigen Werkes zu sagen war, bereits in der Einleitung (§ 146 ff.) gesagt ist, bleibt mir hier nur die angenehme Pflicht des Dankes zu erfüllen. Des Dankes vor allem für die gütige Hülfe, die mir, dem nicht allzu selten Rat Suchenden, stets bereitwillig von dem Manne zuteil wurde, dessen Name das Widmungsblatt dieses Buches schmücken darf, und dem ich in geistiger Hinsicht, ich kann wohl sagen, das allermeiste verdanke. Sodann aber auch des Dankes für die mannigfache und tiefwirkende Belehrung, die ich aus den wissenschaftlichen Werken geschöpft habe, welche mir außer Wundts Werken Quelle waren, so namentlich — und ich hebe dies um so mehr hervor, als ich mich in einem gewissen Gegensatz zu den prinzipiellen Anschauungen dieses Gelehrten befinde — aus den Schriften von H. Paul. Endlich aber, soweit das rein Wissenschaftliche in Frage kommt, des Dankes für die vielfältigen, namentlich der Einleitung zugute gekommenen Anregungen, welche mir aus den, sich über Jahre erstreckenden freundschaftlichen Gesprächen mit Herrn Dr. Alfred Kühne, zu denen in letzter Zeit ähnliche Unterredungen mit Herrn Privatdozenten Dr. Felix Krueger getreten sind, immer neu erwuchsen, während noch andere ähnliche Gespräche aus der leider nur kurzen zweiten Leipziger Zeit des Herrn Prof. Wilhelm Streitberg herüberwirkten. — Eine weitere, nicht mindere Reihe von Veranlassungen zu herzlichem Dank beginnt mit dem Anteil, den der Verleger, Herr Dr. Max Niemeyer, mit stets bewährtem wissenschaftlichem Sinn an dem Werden und der schönen Ausstattung des Buches, insbesondere auch durch die Bewilligung des kostspieligen Bilderatlas genommen hat, setzt sich fort mit der Hülfe, welche mir das Bibliographische Institut in Leipzig und andere Verlagsbuchhandlungen durch Überlassung von Klischees, Herr Dr. Franz Etzold durch sach-

gemäße Zeichnungen und Herr Kartograph Georg Horn durch Hinzufügung der deutlichen und schönen Schrift zu Herrn Dr. Etzolds und meinen Zeichnungen, Herr S. Brückner, der technische Direktor des Bibliographischen Instituts, durch Rat und Tat bei der Herstellung der Originalklischees gewährt haben, und endet, last not least, mit den Bemühungen der Buchdruckerei des Waisenhauses, die in der Herstellung des Druckes ihr Bestes getan hat. Und so bleibt mir nur noch der Wunsch, daß das Werk, das Mühe genug gekostet hat, fertig vorliegend nicht nur alle, die an dessen Zustandekommen mitgewirkt, sondern auch die, welche ihm als Benutzer erst näher treten sollen, nicht ganz unbefriedigt lassen möge.

Leipzig, Anfang Oktober 1903.

O. Dittrich.

Erstes Buch.

Einleitung.

Erster Abschnitt.

Die Stellung der Sprachpsychologie innerhalb der Psychologie und Sprachwissenschaft.

I. Sprachpsychologie und Psychologie. 1

Die **Psychologie** im weitesten Sinne des Wortes hat (in später, § 158 ff., 2
noch näher zu bestimmender Weise) die Bewußtseinsvorgänge jeder Art zum
Gegenstande. Da Bewußtsein bis auf weiteres nur dem Menschen und den
Tieren zugeschrieben zu werden pflegt, zerfällt sie in die **menschliche
Psychologie** oder Psychologie im engern Sinne des Wortes und in die
Tierpsychologie.[1] Von der letztern dürfen wir, wie sich in § 172 f. noch α
erweisen wird, hier absehen; die erstere ist, wie es auch die Tierpsychologie
entsprechend ist, teils Individualpsychologie, teils Gemeinpsychologie.[2] Gegen- 3
stand der **Individualpsychologie** wird ein im Laufe des individuellen
Lebens zutage tretender Bewußtseinsvorgang dadurch, daß er überhaupt
keine Eigenschaften besitzt, welche auf dem Zusammenleben des einzelnen
mit andern beruhen, oder dadurch, daß von seinen durch dies Zusammenleben direkt oder indirekt veranlaßten Eigenschaften abgesehen wird. So ist es z. B. außer Zweifel, daß jeder normalsinnig Geborene ohne Hülfe seiner Mitmenschen räumliche Gesichtswahrnehmungen machen lernt; dagegen besitzen unter andern alle sprachlichen Erscheinungen Eigenschaften, welche direkt oder indirekt durch das Zusammenleben der Individuen bedingt sind,

---

[1] Dabei ist allerdings noch zu berücksichtigen, daß sich eine irgend sichere Grenzlinie zwischen **Tier** und **Pflanze** nicht ziehen läßt, daß vielmehr die Pflanzen als gewissermaßen einseitig differenzierte Tiere angesehen werden müssen, da gerade die niedersten Organismen auch dezidiert animalische Charaktere aufweisen. Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 749 f.

[2] Den Terminus „Gemeinpsychologie" setzen wir an Stelle des allgemein üblichen, uns aber schon aus dem Grunde der Unübertragbarkeit auf die Tierpsychologie ungeeignet erscheinenden Terminus „Völkerpsychologie".

3α und gehören insofern ins Gebiet der *Gemeinpsychologie*: ein Wort der Lautsprache z. B. ist Wort nur als Verständigungsmittel oder insofern es von einem Individuum gebraucht wird, um bei mindestens éinem andern Individuum den Versuch anzuregen, mit der gehörten Wortlautung auch eine gewisse Bedeutung zu verbinden; wird von dieser Eigenschaft des lautsprachlichen Wortes abgesehen, so ist es eine besondere Art Gehörsvorstellung,
4 die für das erzeugende Individuum, das sich selbst hört, wohl mit einer Bedeutung, Artikulationsempfindungen usw. verbunden sein kann, aber darum doch nicht aus dem Rahmen der individualpsychologischen Tatsachen herausfällt.

Daraus folgt unmittelbar, daß die der Gemeinpsychologie zufallenden Tatsachenkomplexe (Wundt hat als hierhergehörig, zuletzt Völkerpsych. I[1] S. 24 ff., die Tatsachen der Sprache, des Mythus und der Sitte bezeichnet) zwar auch eine individualpsychologische Behandlung nicht nur zulassen, sondern geradezu fordern, daß aber diese Art Behandlung allein ihnen nicht in ihrem vollen Umfange gerecht werden kann. Diese Aufgabe vermag nur die *Gemeinpsychologie* zu erfüllen, welche die auf dem Zusammenleben des einzelnen mit mindestens *einem* andern beruhenden Bewußtseinsvorgänge zum Gegenstande hat. Denn das wahre Wesen des lautsprachlichen Wortes z. B. besteht doch endlich und schließlich nur darin, daß es etwas bedeutet, und zwar nicht nur für den, der es ausspricht, sondern auch für den, der es hört, und daß es für diesen annähernd das gleiche bedeutet wie für den Sprechenden.

Und hieraus wiederum folgt gleichfalls unmittelbar, daß die *Sprachpsychologie ein Teil der Gemeinpsychologie* und als solcher den von Wundt angenommenen andern Teilen dieser Disziplin, also der Psychologie des Mythus und der Sitte gleichzustellen ist. Es bleibt nun noch ihr Verhältnis zur Individualpsychologie und zu den Teilen der Sprachwissenschaft zu bestimmen, die nicht Sprachpsychologie sind.

Das Verhältnis der Sprachpsychologie zur Individualpsychologie ist im vorstehenden schon zum Teile bestimmt worden: die Individualpsychologie ist jener gegenüber die allgemeinere und, wie wir hinzufügen müssen, die *grundlegende* Wissenschaft. Denn die Sprachpsychologie ist kein Teil der Individualpsychologie: der Individualpsychologe muß ja, will er aus der Sprachpsychologie für seine Zwecke schöpfen, geflissentlich von denjenigen Eigenschaften der gemeinpsychologischen Tatsachenkomplexe absehen, welche diese erst zum Forschungsobjekt des Gemein- und somit auch des Sprachpsychologen machen; dagegen muß der Sprachpsychologe, will er die ihm zufallenden Erscheinungen möglichst vollständig erklären, stets auch auf die allgemeinen (Entwicklungs-) Gesetze des individuellen Bewußtseins und damit auf die Individualpsychologie zurückgreifen.

II. Sprachpsychologie und Sprachwissenschaft.

Um das Verhältnis der Sprachpsychologie zu den übrigen 5
Teilen der Sprachwissenschaft begründen zu können, bedarf es
vor allem der, freilich schon in diesen Worten wie bereits in der Überschrift des ersten Abschnittes dieser Einleitung liegenden ausdrücklichen Feststellung, daß wir den Begriff der Sprachwissenschaft, welcher derzeit, man kann sagen unumschränkt herrscht, nicht für den richtigen zu halten
vermögen.[1] Dieser Begriff kann, wenigstens was den Beginn dieser seiner 6
sozusagen unumschränkten Herrschaft in den Kreisen der Sprachforscher betrifft, auf eine Stelle bei Paul (Prinzipien der Sprachgeschichte, 2. Aufl. [1886] S. 19) zurückgeführt werden, wo es geradezu heißt: „Es ist ein-
gewendet[2], daß es noch eine andere wissenschaftliche Betrachtung der 7
Sprache gäbe, als die geschichtliche. Ich muß das in Abrede stellen. Was man für eine nichtgeschichtliche und doch wissenschaftliche Betrachtung der Sprache erklärt, ist im Grunde nichts als eine unvollkommen geschichtliche, unvollkommen teils durch Schuld des Betrachters, teils durch Schuld des Beobachtungsmaterials. Sobald man über das bloße Konstatieren von Einzelheiten hinausgeht, sobald man versucht den Zusammenhang zu erfassen, die Erscheinungen zu begreifen, so betritt man auch den geschichtlichen Boden, wenn auch vielleicht ohne sich klar darüber zu sein. Allerdings ist eine wissenschaftliche Behandlung der Sprache nicht bloß möglich, wo uns verschiedene Entwickelungsstufen der gleichen Sprache vorliegen, sondern auch bei einem Nebeneinanderliegen des zu Gebote stehenden Materials.
Am günstigsten liegt dann die Sache, wenn uns mehrere verwandte Sprachen 8
oder Mundarten bekannt sind. Dann ist es Aufgabe der Wissenschaft, nicht bloß zu konstatieren, was sich in den verschiedenen Sprachen oder Mundarten gegenseitig entspricht, sondern aus dem Überlieferten die nicht überlieferten Grundformen und Grundbedeutungen nach Möglichkeit zu rekonstruieren. Damit aber verwandelt sich augenscheinlich die vergleichende Betrachtung in eine geschichtliche. Aber auch, wo uns nur eine bestimmte Entwickelungsstufe einer einzelnen Mundart vorliegt, ist noch wissenschaftliche Betrachtung bis zu einem gewissen Grade möglich. Jedoch wie?

---

[1] Das nun Folgende ist nur eine nähere Ausführung, teilweise Berichtigung und Vertiefung dessen, was wir bereits in einer Besprechung von H. Pauls Prinzipien der Sprachgeschichte, 3. Aufl., in der Zeitschr. f. romanische Philologie XXIII (1899) S. 538—553, bes. S. 552f., und kürzlich in einer Besprechung von Wundts Völkerpsychologie I, 1. u. 2. Teil, ebendort XXVII (1903) S. 198—216 behauptet haben.

[2] Nämlich von Misteli, Zeitschr. f. Völkerpsychologie XIII S. 382ff.

Vergleicht man z. B. die verschiedenen Bedeutungen eines Wortes untereinander, so sucht man festzusetzen, welche davon die Grundbedeutung ist, oder auf welche untergegangene Grundbedeutung sie hinweisen. Bestimmt man aber eine Grundbedeutung, aus der andere abgeleitet sind, so konstatiert man ein historisches Faktum. Ja man darf überhaupt nicht einmal behaupten, daß verwandte Formen aus einer gemeinsamen Grundlage abgeleitet sind, wenn man nicht historisch werden will. Oder man konstatiert zwischen verwandten Formen und Wörtern einen Lautwechsel. Will man sich denselben erklären, so wird man notwendig darauf geführt, daß derselbe die Nachwirkung eines Lautwandels, also eines historischen Prozesses ist. Versucht man die sogenannte innere Sprachform im Sinne Humboldts und Steinthals zu charakterisieren, so kann man das nur, indem man auf den Ursprung der Ausdrucksformen und ihre Grundbedeutung zurückgeht. Und so wüßte ich überhaupt nicht, wie man mit Erfolg über eine Sprache reflektieren könnte, ohne daß man etwas darüber ermittelt, wie sie geschichtlich geworden ist. Das einzige, was nun etwa noch von nichtgeschichtlicher Betrachtung übrig bliebe, wären allgemeine Reflexionen über die individuelle Anwendung der Sprache, über das Verhalten des Einzelnen zum allgemeinen Sprachusus. Daß aber gerade diese Reflexionen aufs engste mit der Betrachtung der geschichtlichen Entwickelung zu verbinden sind, wird sich im folgenden zeigen." Gegen diese enge Umgrenzung des Begriffes „Sprachwissenschaft",
9 die auf eine Identifikation dieser Wissenschaft mit „Sprachgeschichte" hinausläuft, müssen wir uns mit aller Entschiedenheit aussprechen. Und zwar gewiß nicht nur 1. aus dem Grunde, weil es Paul selbst, dessen eben zitiertes Programm wörtlich aus der 2. in die 3. Aufl. der „Prinzipien" (1898) übergegangen ist, nicht im mindesten gelungen ist, es in praxi festzuhalten. Denn wenn es natürlich auch unsre Argumentation unterstützt, daß Pauls ganzes Buch eigentlich ein flammender Protest gegen diese enge Umgrenzung der Sprachwissenschaft ist (und zwar buchstäblich von S. 1 an, wo sich
10 die in der Anm.[1] zitierten Stellen finden), so sind es doch 2. Gründe

A [1] „Die Sprache ist wie jedes Erzeugnis menschlicher Kultur ein Gegenstand der geschichlichen Betrachtung; aber wie jedem Zweige der Geschichtswissenschaft, so muß auch der Sprachgeschichte eine Wissenschaft zur Seite stehen, welche sich mit den allgemeinen Lebensbedingungen des geschichtlich sich entwickelnden Okjektes beschäftigt, welche die in allem Wechsel gleichmäßig vorhandenen Faktoren nach ihrer Natur und Wirksamkeit unter-
B sucht" ... „am allerwenigsten darf man diesem allgemeinen Teile der Sprachwissenschaft den historischen als den empirischen gegenüberstellen. Der eine ist gerade so empirisch
C wie der andere" ... „es ist somit natürlich, daß eine solche allgemeine Wissenschaft, wie sie einer jeden historischen Wissenschaft als genaues Pendant gegenübersteht, nicht ein derartig abgeschlossenes Ganze darstellen kann, wie die sogenannten exakten

wesentlich andrer Art als diese Berufung auf die praktische Unumgänglichkeit eines nichthistorischen Teiles der Sprachwissenschaft, die uns einen solchen Teil unbedingt postulieren lassen. Und zwar *erkenntnistheoretische* Gründe allgemeinster Art. Wir müssen aber hier von Grund auf neu bauen,

---

Naturwissenschaften, die Mathematik oder die Psychologie. Vielmehr bildet sie ein Konglomerat, das aus verschiedenen reinen Gesetzeswissenschaften oder in der Regel D aus Segmenten solcher Wissenschaften zusammengesetzt ist. Man wird vielleicht Bedenken tragen einer solchen Zusammenstellung, die immer den Charakter des Zufälligen an sich trägt, den Namen einer Wissenschaft beizulegen. Aber man mag darüber denken, wie man will, das geschichtliche Studium verlangt nun einmal die vereinigte Beschäftigung mit so disparaten Elementen als notwendiges Hilfsmittel, wo nicht selbständige Forschung, so doch Aneignung der von andern gewonnenen Resultate. Man würde aber auch sehr irren, wenn man meinte, daß mit der einfachen Zusammensetzung von Stücken verschiedener Wissenschaften schon diejenige Art Wissenschaft gegeben sei, die wir hier im Auge haben. Nein, es bleiben ihr noch Aufgaben, um welche sich die Gesetzeswissenschaften, die sie als Hülfsmittel benutzt, nicht bekümmern. Diese vergleichen ja die einzelnen Vorgänge unbekümmert um ihr zeitliches Verhältnis zueinander lediglich aus dem Gesichtspunkte die Übereinstimmungen und Abweichungen aufzudecken und mit Hülfe davon das in allem Wechsel der Erscheinungen ewig sich gleich bleibende zu finden. Der Begriff der Entwickelung ist ihnen völlig fremd, ja E er scheint mit ihren Prinzipien unvereinbar, und sie stehen daher in schroffem Gegensatze zu den Geschichtswissenschaften. Diesen Gegensatz zu vermitteln ist eine Betrachtungsweise erforderlich, die mit mehr Recht den Namen einer Geschichtsphilosophie verdienen würde, als das, was man gewöhnlich damit bezeichnet. Wir wollen aber auch hier das Wort Philosophie lieber vermeiden und uns der Bezeichnung *Prinzipienwissenschaft* bedienen. Ihr ist das schwierige Problem gestellt: wie ist unter Voraussetzung konstanter Kräfte und Verhältnisse doch eine geschichtliche Entwickelung möglich, ein Fortgang von den einfachsten und primitivsten zu den kompliziertesten Gebilden? Ihr Verfahren unterscheidet sich noch in einer andern Hinsicht von dem der Gesetzeswissenschaften, worauf ich schon oben hindeutete. Während diese naturgemäß immer die Wirkung jeder einzelnen Kraft aus dem allgemeinen Getriebe zu isolieren streben, um sie für sich in ihrer reinen Natur zu erkennen, und dann durch Aneinanderreihen des Gleichartigen ein System aufbauen, so hat im Gegenteil die geschichtliche Prinzipienlehre gerade das Ineinandergreifen der einzelnen Kräfte ins Auge zu fassen, zu untersuchen, wie auch die verschiedenartigsten, um deren Verhältnis zu einander sich die Gesetzeswissenschaften so wenig F wie möglich kümmern, durch stetige Wechselwirkung einem gemeinsamen Ziele zusteuern können. Selbstverständlich muß man, um das Ineinandergreifen des Mannigfaltigen zu verstehen, möglichst klar darüber sein, welche einzelnen Kräfte dabei tätig sind, und welches die Natur ihrer Wirkungen ist. Dem Zusammenfassen muß das Isolieren vorausgegangen sein. Denn so lange man noch mit unaufgelösten Komplikationen rechnet, ist man noch nicht zu einer wissenschaftlichen Verarbeitung des Stoffes durchgedrungen. Es ist somit klar, daß die Prinzipienwissenschaft in unserem Sinne zwar auf der Basis der experimentellen Geisteswissenschaften (wozu ich natürlich auch die Psychologie rechne) ruht, aber doch auch ein gewichtiges Mehr enthält, was uns eben berechtigt ihr eine selbständige Stellung neben jenen anzuweisen."

und zwar weil wir nicht in der Lage sind, irgendeine von den erkenntnis-
11 theoretischen Begründungen, welche bisher von den verschiedensten Forschern
für die Systematik der Wissenschaften gegeben worden sind, im ganzen an-
zunehmen. Vor allem wiederum nicht das, was Paul an der von uns (Rubr. C der
Anm. zu § 10) zitierten Stelle und sonst in dieser Beziehung beibringt. Wir
finden uns mit Paul nur (und auch dies nur cum grano salis) darin einverstanden,
12 daß „es in der Natur aller geschichtlichen Bewegung liegt, zumal wo es sich
um irgend einen Zweig menschlicher Kultur handelt, daß dabei sehr ver-
schiedenartige Kräfte, deren Wesen zu ergründen die Aufgabe sehr verschiedener
Wissenschaften ist, gleichzeitig in stetiger Wechselwirkung ihr Spiel
treiben" (Prinzipien S. 1), weil dem der richtige Gedanke zugrunde liegt,
daß die primäre Einteilung der Wissenschaften nicht nach komplexen
Objekten der Erkenntnis geschehen kann. Wenn aber Paul gleich darauf
die Meinung ausspricht, die „sogenannten exakten Naturwissenschaften, die
Mathematik oder die Psychologie" stellten je ein „abgeschlossenes Ganze"
dar, dem die „Prinzipienwissenschaft" z. B. der Sprachgeschichte (d. h. so
wie sie dieser als einer historischen Wissenschaft als „genaues Pendant"
gegenübersteht) als ein „immer den Charakter des Zufälligen an sich tragen-
des Konglomerat aus verschiedenen reinen Gesetzeswissenschaften oder in
der Regel aus Segmenten solcher Wissenschaften" entgegenzusetzen wäre;
wenn er ferner die Existenzberechtigung der „geschichtlichen Prinzipien-
lehre" dadurch zu erweisen sucht, daß er ihr im Gegensatz zu dem Ver-
fahren der Gesetzeswissenschaften (die angeblich „naturgemäß immer die
Wirkung jeder einzelnen Kraft aus dem allgemeinen Getriebe zu isolieren
streben, um sie für sich in ihrer reinen Natur zu erkennen und dann durch
13 Aneinanderreihen des Gleichartigen ein System aufbauen") die synthetische
Aufgabe vindiziert, „im Gegenteil gerade das Ineinandergreifen der einzelnen
Kräfte ins Auge zu fassen, zu untersuchen, wie auch die verschiedenartigsten,
um deren Verhältnis zu einander sich die Gesetzeswissenschaften so wenig
als möglich kümmern, durch stetige Wechselwirkung einem gemeinsamen
14 Ziele zusteuern können"; wenn er endlich den Unterschied zwischen Ge-
schichts- und Gesetzeswissenschaften darin findet, daß den letzteren „der
Begriff der Entwickelung völlig fremd sei, ja mit ihren Prinzipien unverein-
bar scheine" und daß sie „ja die einzelnen Vorgänge unbekümmert um ihr
zeitliches Verhältnis zu einander lediglich aus dem Gesichtspunkte ver-
gleichen, die Übereinstimmungen und Abweichungen aufzudecken und mit
Hülfe davon das in allem Wechsel der Erscheinungen ewig sich gleich
Bleibende zu finden"; wenn Paul diese dreierlei Behauptungen aufstellt, so
können wir nicht umhin, sie als ebensoviele Irrtümer zu betrachten, die
wir nunmehr zu bekämpfen haben werden. Wir freuen uns aber, auch

hier A) wieder den richtigen Grundgedanken wenigstens angedeutet zu finden, 15
daß die primäre oder Haupteinteilung der Wissenschaften nicht nur nicht
nach komplexen, sondern überhaupt nicht nach Objekten der Erkenntnis
geschehen kann, vielmehr durchaus nur nach den *letzten objektiven
Erkenntniszwecken*, welche durch das für alle Erkenntnis regulative
Prinzip der allgemeinen Relativität bestimmt werden, nach welchem alles
und jedes, insofern es der Erfahrung und somit auch der wissenschaftlichen
Erkenntnis zugänglich wird, als nicht an und für sich, sondern stets nur in
Beziehung zu anderem daseiend betrachtet werden muß. Ziehen wir aus
diesem (da in dem „Anderen“ nicht nur das bereits „Realisierte“, sondern
auch das vorläufig nur erst „ideell“ vorhandene „zu Realisierende“ inbe-
griffen ist) eine unbegrenzte Erweiterungsfähigkeit der Erfahrung und somit
auch der wissenschaftlichen Erkenntnis involvierenden Prinzip vorerst nur
die für unsern nächsten Zweck erforderliche Konsequenz, so tritt es als
die Forderung auf, die zunächst nur als rein qualitativ(-quantitativ)-gleich 16
bezw. -verschieden zu bestimmenden Einzelobjekte der Erkenntnis, oder, wie
wir dafür kürzer sagen wollen, die zunächst nur als rein qualitativ(-quan-
titativ)-gleich bezw. -verschieden zu bestimmenden Erscheinungen in be-
stimmte zeitlich(-räumlich)e und kausal- bezw. finalgesetzliche Beziehung
zu einander zu setzen. Daraus scheinen sich nun dreierlei letzte objektive
Erkenntniszwecke für den Forscher zu ergeben, nämlich entweder 1. die
Erscheinungen als zu bestimmter Zeit an bestimmtem Ort mit anderen Er-
scheinungen kausal- bezw. finalgesetzlich zusammenhängend darzustellen zu
suchen, oder 2. die Erscheinungen als überhaupt in Zeit und Raum kausal- 17
bezw. finalgesetzlich zusammenhängend darzustellen zu suchen, oder 3. sie „un- 18
bekümmert“ um ihr zeitlich(-räumlich)es Verhältnis zu einander und „unbe-
kümmert“ um ihren kausal- bezw. finalgesetzlichen Zusammenhang mit andern
Erscheinungen als rein qualitativ(-quantitativ)-gleich mit oder -verschieden
von anderen Erscheinungen darzustellen zu suchen. Denn ein vierter Er-
kenntniszweck, die Erscheinungen „unbekümmert“ um ihr zeitlich(-räumlich)es
Verhältnis zu einander als rein kausal- bezw. finalgesetzlich mit einander
zusammenhängend darzustellen zu suchen, erweist sich sofort als ein Schein-
zweck, da die kausalgesetzliche Beziehung einen zeitlich(-räumlich)en Zu-
sammenhang involviert, mag man nun die Ursache als zeitlich vorangehend,
die Wirkung als zeitlich folgend annehmen oder beide als strikte gleich-
zeitig ansetzen, und eine analoge zeitlich(-räumlich)e Beziehung offensichtlich
auch für die Finalbeziehung integrierend ist [; wenn wir daher oben (§ 17)
ausdrücklich „in Zeit und Raum“ in die zweite Zweckbestimmung auf-
nahmen, so ist es nur darum geschehen, weil wir die Notwendigkeit dieser
Mitberücksichtigung glaubten gegen Pauls früher (§ 14) zitierte Begriffs-

19 bestimmung der „Gesetzeswissenschaften“ geltend machen zu müssen[1]]. Aber auch der dritte Erkenntniszweck (§ 18) stellt sich nicht als ein letzter, sondern als ein bloß vorläufiger heraus, sobald man bedenkt, daß jede Erkenntnis in letzter Hinsicht, also ihrem letzten Zwecke nach nur darauf gerichtet sein kann, nicht nur das Wie, sondern auch das Warum und
20 Wozu der Erscheinungen zu begreifen, ja daß eine eigentliche Erklärung der Erscheinungen immer erst da einsetzt, wo nicht mehr nur die rein qualitativ(-quantitativ)e Gleichheit bezw. Verschiedenheit und die zeitlich (-räumlich)e Abhängigkeit der Erscheinungen von andern Erscheinungen, sondern ihr Zusammenhang nach Maßgabe ihres Charakters als Grund bezw. Folge andrer Erscheinungen, also nach Maßgabe des Kausalitäts-(bezw.
21 Finalitäts-)Prinzips darzustellen gesucht wird.[2] Es bleiben uns also durchaus

---

[1] Wenn Paul, was aus seinen Darlegungen (vgl. oben § 14) freilich nicht hervorgeht, das Kausalitäts-(bezw. Finalitäts-)Prinzip als allgemeines Erklärungsprinzip (vgl. Rubr. B der Anm. zu § 21) ebenfalls anerkennen sollte, so richtet sich unsre Auffassung noch immer gegen die seiner sonstigen Denkweise entsprechende Herbartische Behauptung „der Kausalbegriff enthält gar keine Zeitbestimmung“. Denn wir stimmen Wundt völlig bei, wenn er (Logik[2] I S. 594 f.) bemerkt, daß das Prinzip der aktuellen Kausalität, nach welchem [in der Philosophie seit Hume und Kant] Ursache und Wirkung beide als Ereignisse zu denken sind, von Herbart unberechtigterweise wieder zugunsten des Prinzips der substantiellen Kausalität verlassen worden sei, wodurch er sich in alle die Widersprüche verwickelt sieht, die an dem angenommenen Herüberwirken eines Dinges auf ein von ihm völlig verschiedenes anderes Ding hängen, und die er nur scheinbar löst, indem er die Annahme der bestrittenen „Wechselwirkung“ unter einem andern Namen „Selbsterhaltung gegen die Störung“ wieder einführt. — Daß uns alle Erscheinungen zeitlich und räumlich gegeben sind, wird noch (§ 648 ff.) zu begründen sein, vgl. die Anm. zu § 75.

A [2] Es mag nicht überflüssig sein, ausdrücklich zu bemerken, daß wir uns hiermit auf den Standpunkt des „reinen“, mit dem Finalitätsprinzip in der unter Rubr. D dieser Anm. angegebenen Weise zu vereinigenden Kausalitätsprinzips stellen, „nach
B dem die Aufgabe der Erklärung immer nur darin besteht, einen gegebenen Zusammenhang von Ereignissen als eine Verbindung von Gründen und Folgen nachzuweisen“ (Wundt, System der Philosophie[2] S. 301). Daß der Bereich dieses Prinzips (das wir auch als „Rationalitätsprinzip“ bezeichnen, vgl. § 63) ein sehr viel weiterer ist, als gemeinhin angenommen wird, mag zunächst 1. für das Kausalitätsprinzip i. e. S. (das im obigen Text immer mit „kausalgesetzlich“ getroffen ist und mit dem übereinkommt, was wir auch das „ätiologische“ Prinzip nennen), folgende Ausführung von Wundt (Philos. Studien XII S. 389) zeigen: „Wenn ich den Durchmesser eines Kreises zunehmen lasse, so vermindert sich stetig und in regelmäßigem Verhältnis die Krümmung des Kreises. Ist etwa diese Beziehung der zwei sich begleitenden Veränderungen zueinander eine Identität? Gewiß setzt sie, um entdeckt zu werden, die Konstatierung von Übereinstimmungen und Unterschieden voraus. Aber sie selbst besteht nicht im mindesten in diesen, sondern sie enthält ein neues logisches Verhältnis, das der Abhängigkeit, der Funktion. Daß ferner dieses Verhältnis in dem angeführten Beispiel

nur die beiden in § 16 f. ersterwähnten als letzte Erkenntniszwecke übrig, und zwar scheint der eine von ihnen als der des Historikers, der andere 22

---

minder evident sei als z. B. die Gleichheit zweier kongruenten Dreiecke, wird niemand behaupten; ebensowenig, daß es erst durch die Analogie mit vorausgegangenen ähnlichen Tatsachen seine Notwendigkeit empfange. Vielmehr ist die Beziehung von Grund und Folge hier eine so unmittelbare, daß eine einzige Beobachtung sie als eine evidente und notwendige erkennen läßt." Wie aus den darauf folgenden Dar- C
legungen hervorgeht, ist ferner auch die Gleichung $y = A$ eine Funktionsgleichung, insofern sie nicht Ausdruck eines unmittelbaren Messungsergebnisses ist [wir möchten aber auch da noch die Größe y als die Folge des angewandten Maßes A betrachten]: „das für sie zunächst maßgebende Prinzip ist das von Grund und Folge" . . . „wo das Identitätsgesetz allein zur Anwendung kommt, da handelt es sich immer nur um die letzten einfachen Resultate von Erwägungen, für die vor allem das Prinzip des Grundes maßgebend gewesen ist". . . . „Das Prinzip des Grundes ist das des begründenden Denkens [das wir im Anschluß an Wundt, System der Philosophie[2] S. 84 mit dem Namen des Erkennens oder vielmehr der Erkenntnis bezeichnen] wie das Gesetz der Identität und des Widerspruchs das des vergleichenden Denkens, Begründung ist aber ohne Vergleichung unmöglich": im (logischen) Schluß kommt die Vergleichung wie die Begründung zur Geltung, indem der Schlußsatz als eine Folge der durch Vergleichung und Unterscheidung in Beziehung zueinander gesetzten Prämissen erscheint. . . . 2. Das Verhältnis des Finalitätsprinzips zum D
„reinen" Kausalitätsprinzip und damit auch zum Kausalitätsprinzip i. e. S. mache folgende, in ihrem Tenor mit Wundt, System der Philosophie[2] S. 311 ff. übereinstimmende Stelle aus Wundt, Logik[2] I S. 642 ff. klar: „Die psychologische Entwickelung des Zweckbegriffs steht mit derjenigen des Kausalbegriffs in nahem Zusammenhang. Wie wir unsre willkürliche Bewegung als die Ursache äußerer Veränderungen unmittelbar kennen lernen, ebenso fassen wir dieselbe auch als einen Vorgang auf, der eine bestimmte äußere Wirkung zum Zweck hat. Dies geschieht, indem wir die äußere Veränderung, die unser willkürliches Handeln hervorbringt, zuvor uns vorstellen. Die so vorangehende Vorstellung der Wirkung ist ein Bestandteil der Motive unsres Handelns. Der psychologische Zweckbegriff ist somit das vollständige Gegenbild des psycholo- E
gischen Kausalbegriffs. Lassen wir in der Apperzeption die Vorstellung unsrer Bewegung der äußeren Veränderung vorangehen, so erscheint uns die Bewegung als die Ursache dieser Veränderung. Lassen wir dagegen die Vorstellung der äußeren Veränderung derjenigen der Bewegung vorangehen, durch die jene hervorgebracht werden soll, so erscheint die Veränderung als Zweck, die Bewegung als das Mittel, durch welches der Zweck erreicht wird. — In diesen Anfängen der psychologischen Begriffsentwickelung entspringen demnach Zweck und Kausalität aus verschiedenen Betrachtungsweisen eines und desselben Vorganges. Im einen Fall erscheint unsre Bewegung als Ursache, die äußere Veränderung als Wirkung, im anderen ist die Bewegung das Mittel, die hervorgebrachte Veränderung der Zweck. Wie Ursache und Wirkung, so gehören Mittel und Zweck notwendig zusammen. Objektiv muß das Mittel dem Zweck ebenso wie die Ursache der Wirkung vorangehen. Dagegen besteht zwischen beiden der wesentliche Unterschied, daß beim Kausalverhältnis auch subjektiv, in unsrer Vorstellung, die Ursache der Wirkung vorangeht, während beim Zweckverhältnis die Vorstellung des Zwecks, der hervorzubringenden Veränderung, früher

als der des Nichthistorikers angesehen werden zu müssen: letzter Zweck
23 des Historikers wäre es demnach, die Erscheinungen als zu bestimmter Zeit

---

ist als diejenige des Mittels, der hervorbringenden Tätigkeit. — Dieser gemeinsame Ursprung des Zweck- und Kausalbegriffs ist sichtlich zugleich die Quelle der fortwährenden Vermengungen, die beide erfahren haben. Indem wir das Kausalverhältnis unsrer Bewegungen auf andere Vorgänge übertragen, denen wir eine notwendige Aufeinanderfolge zuschreiben, bietet sich unter anderm auch die Sukzession unsrer Vorstellungen dieser Betrachtungsweise dar: die Vorstellung der äußeren Veränderung erscheint nun als die psychologische Ursache oder als das *Motiv* der sie hervorbringenden Handlung. Zugleich aber ist die Handlung die physikalische Ursache der äußeren Veränderung. Unsre Handlung ist auf diese Weise gleichzeitig Wirkung und Ursache, Wirkung freilich im psychologischen, Ursache im physikalischen Sinne. Außerdem gleicht die Ursache, aus der die Handlung hervorgeht, der Wirkung, zu der sie führt, wobei freilich wiederum diese Gleichheit nur in dem Sinne stattfindet, daß die Ursache der Handlung das *psychologische* Bild ihrer physikalischen Wirkung ist. Ähnlich wie diese Kausalreihe einen scheinbaren Kreisprozeß umfaßt, ist
F solches auch mit der Zweckreihe der Fall, in welche wir die nämlichen Vorgänge verknüpfen können: der vorausgenommenen Vorstellung einer äußeren Veränderung als Zweckvorstellung folgt die Handlung als Mittel und dieser die wirkliche Veränderung als Zweckerfüllung. Indem man nun die Kausal- und die Zweckreihe, die so als verschiedene Gesichtspunkte sich darstellen, unter denen wir das nämliche Geschehen betrachten können, in *eine* zusammenfaßt, wird das erste Glied als die *Zweckursache*, das letzte als der *Endzweck* bezeichnet und zwischen beide die *Mittelursache* eingeschaltet. In der Zweckursache liegt schon der Endzweck; sie ist ja das psychologische Bild des letztern, darum heißt sie causa finalis, und darum meint man in ihr ein weit festeres Band zwischen Ursache und Wirkung zu besitzen als bei andern Kausalzusammenhängen. Dennoch beruht diese ganze Anschauung auf einer täuschenden Vermengung der Kausal- und Zweckbeziehung. Vom kausalen Gesichtspunkte aus sind der physikalische Erfolg einer Handlung und seine psychologische Antizipation durchaus verschiedene Vorgänge, deren kausale Verbindung hier auf die Schwierigkeit stößt, daß anscheinend das psychologische in ein physikalisches Geschehen übergeht. Für die kausale Betrachtung ist es ferner unwesentlich, ob die antizipierte Vorstellung der Wirkung gleicht oder nicht, oder ob selbst gar keine solche Vorstellung vorangeht. Anders verhält sich dies für den Standpunkt der Zweckbetrachtung: er mißt die eingetretene Veränderung an jener Vorstellung und nennt den Zweck nur dann erreicht, wenn beide zusammentreffen. *Das Wesen der teleologischen Betrachtung besteht also gerade darin, daß eine eingetretene Wirkung in der Vorstellung antizipiert wird.* — Hiervon ausgehend gewinnt der Begriff des Zwecks bei der Beurteilung objektiver Vorgänge seine eigentümliche, von derjenigen der Ursache wesentlich abweichende Bedeutung. Auch hier können wir den nämlichen Zusammenhang, den wir als einen ursächlichen auffassen, zugleich unter dem Gesichtspunkte des Zwecks betrachten. Sobald wir die Wirkung in der Vorstellung vorausnehmen, erscheint sie als Zweck, und die Ursache, welche die Wirkung herbeiführt, erscheint als das Mittel zu diesem Zwecke. Wenn wir von den Pumpwirkungen des Herzens zu der Bewegung des Blutes in den Gefäßen übergehen, so sind jene die Ursachen der letzteren; wenn wir

an bestimmtem Ort mit andern Erscheinungen kausal- bezw. finalgesetzlich zusammenhängend darzustellen, letzter Zweck des Nichthistorikers wäre es, 24

---

umgekehrt von der Blutbewegung in den Gefäßen auf die Herzaktion zurückgehen, G so ist die erstere der Zweck, der durch die letztere erreicht wird. Wenn die nämlichen Physiologen, welche nicht anstanden den Organismus für eine natürliche Maschine zu erklären, gleichzeitig jede Art teleologischer Betrachtung in der Physiologie verwarfen, so standen diese beiden Anschauungen nicht in Übereinstimmung; denn keinem Mechaniker fällt es ein, die Zweckbetrachtung bei der Zergliederung der Wirkungen einer Maschine auszuschließen: stets können aber auch hier die kausale und die teleologische Erklärung auf jede Reihe von Erscheinungen nebeneinander angewandt werden. Auch ist die teleologische Betrachtung der Naturerscheinungen in diesem Sinne keineswegs beschränkt auf die organischen Naturprodukte. Jede zusammengesetzte Kausalreihe läßt sich ihr unterwerfen oder fordert sie sogar unter Umständen heraus. Warum sollten wir die Anordnung der Körper unsres Sonnensystems nicht ebenso zweckmäßig finden wie den menschlichen Körper? Auch haben die Astronomen in ihren exaktesten Beobachtungen sich solcher teleologischer Erwägungen nicht enthalten. Das von Laplace aufgestellte Prinzip der Stabilität z. B., wonach alle Störungen so sich ausgleichen sollen, daß in bestimmten Perioden immer wieder die nämlichen Zustände des Systems wiederkehren, ist ein durchaus teleologischer Grundsatz. Nun ist zwar dieses Prinzip in der absoluten Form, die ihr Laplace gegeben, wahrscheinlich nicht haltbar. Aber schon die annähernde Richtigkeit desselben, welche nicht bezweifelt werden kann, müssen wir als einen teleologischen Satz anerkennen; freilich nicht als einen solchen, der die kausale Erklärung ausschließt oder ersetzt, sondern, wie jede Zweckbetrachtung, als einen solchen, der das Ergebnis eines kausalen Zusammenhanges in rückläufiger Form darstellt. In ähnlichem Sinne haben selbst in die abstrakte Grundlage der Naturwissenschaften, in die Mechanik, teleologische Prinzipien Eingang gefunden. Schon der Satz von der Erhaltung der Energie enthält in seinem Ausdruck eine teleologische Nebenbeziehung, die auch in vielen physikalischen Anwendungen desselben erkennbar ist. — So zeigt es sich, daß es kein Erscheinungsgebiet gibt, auf das nicht neben dem Kausalgesetz das Zweckprinzip anwendbar wäre, wenn auch besondre Umstände uns veranlassen, bald das eine bald das andre zu bevorzugen. Niemals aber schließen beide H Prinzipien sich aus, und insbesondere ist die Anwendung des Zweckprinzips nur unter der Voraussetzung der gleichzeitigen Gültigkeit des Kausalgesetzes möglich. Denn stets ist diejenige Ordnung der Erscheinungen, bei der wir von dem Bedingenden zu dem Bedingten fortschreiten, eine Ordnung nach Kausalität, diejenige dagegen, bei der wir von dem Bedingten zur Bedingung zurückgehen, eine Ordnung nach dem Zweck. Auf diese Weise entspringen Kausalität und Zweck aus den zwei einzig möglichen logischen Gesichtspunkten, unter denen wir den Satz des Grundes auf einen Zusammenhang des Geschehens anwenden können. — Auch das Zweckprinzip ist daher diesem Satz unterzuordnen. Es entspringt gleich dem Kausalprinzip aus dessen Anwendung auf die Erfahrung. Bei der Kausalität wird der Grund zur Ursache, die Folge zur Wirkung, bei der Zweckbetrachtung wird die Folge zum Zweck, der Grund zum Mittel. Das Kausalprinzip ist die näher liegende Anwendung, weil es die unserem logischen Denken unmittelbar

die Erscheinungen als in Zeit und Raum mit anderen Erscheinungen kausal- bezw. finalgesetzlich zusammenhängend darzustellen zu suchen. Bis zu

---

innewohnende Richtung einhält vom Grund zur Folge. Aber wie wir schon in unserem Denken diese Richtung umkehren können, indem wir uns fragen, welches der Grund zu einem gegebenen Urteil sei, d. h. welche andern Urteile wir als Prämissen voraussetzen müssen, damit daraus ein gegebenes als Schluß hervorgehe, so können wir auch in der Verbindung der Erfahrungen durch unser Denken die Frage stellen: was muß vorausgehen, wenn ein gegebener Erfolg eintreten soll? Sobald dies geschieht, handeln wir nach dem Zweckprinzip. — Indem wir bei dem Zweckprinzip aussprechen, wie der Grund beschaffen sein müsse, um eine bestimmte Folge hervorzubringen, hat dasselbe zugleich die Bedeutung eines Postulates. So lange sich dies Postulat auf die Bedingungen bezieht, die zu einem in der Erfahrung gegebenen Erfolg vorauszusetzen sind, besitzt es eine ausschließlich theoretische Geltung: es geht, gleich dem Kausalprinzip, auf den Zusammenhang der Erscheinungen im Erkennen. Sobald dagegen ein herbeizuführender Erfolg bloß in der Vorstellung existiert und die Frage erhoben wird, welche Bedingungen eine Verwirklichung dieser Vorstellung herbeiführen können, oder inwiefern eine in der Wirklichkeit gegebene Tatsache der unabhängig in uns entstandenen Vorstellung entspricht, so wird das Postulat ein praktisches: wir fordern nun teils bestimmte Mittel, um einen in der Vorstellung vorhandenen Zweck zu realisieren, teils beurteilen wir die Wirklichkeit nach den in uns gelegenen Zweckvorstellungen. Diese können aber wieder intellektueller, ästhetischer oder ethischer Art sein. So beurteilen wir die Leistungen einer Maschine oder eines Organismus oder den wirtschaftlichen Zustand eines Landes nach intellektuellen, die Schöpfungen der Kunst oder die unter dem Gesichtspunkt des Kunstwerkes betrachteten Naturerscheinungen nach ästhetischen, die willkürlichen Handlungen der Menschen und die Rechtsordnungen der Gesellschaft nach sittlichen Zweckvorstellungen. — So lange man Kausal- und Zweckprinzip miteinander vermengt, pflegen regelmäßig auch die praktischen Zweckvorstellungen übertragen zu werden auf das Gebiet der theoretischen Naturerklärung: man verlangt nun, daß in der Welt ethische oder ästhetische Ideen realisiert seien. Da die Natur der Hineintragung solcher Ideen nicht immer willfährig entgegenkommt, so müssen sich dann unter Umständen bestimmte geometrische oder mechanische Vorstellungen eine Umdeutung in diesem Sinne gefallen lassen. Derartige Anschauungen sind von der Pythagoreischen Zahlensymbolik an bis in die Anfänge der neueren Physik von tiefgehendem Einflusse gewesen. Es mag genügen, hier an den philosophischen Schöpfungsmythus des Platonischen Timäos und an die Aristotelische Lehre von der Vollkommenheit der Kreisbewegung zu erinnern, eine Lehre, die über das Ptolomäische Weltsystem hinaus noch auf Kopernikus und Keppler eingewirkt hat. Die letzte Spur dieses Einflusses begegnet uns in dem von Galilei mehrfach hervorgehobenen Satze, der zuweilen noch in der heutigen Naturforschung eine gewisse Rolle spielt, daß die Natur alles mit den einfachsten Mitteln vollbringe (Galilei, Dialog. IV, Opere II p. 577). Die Einfachheit ist ein ästhetischer Begriff, ähnlich wie Vollkommenheit oder Schönheit. A priori besteht nicht der geringste Grund zu der Annahme, daß die Welt so einfach wie möglich sei, und noch weniger wird diese Annahme durch die Erfahrung bestätigt, nach welcher die Naturerscheinungen durchweg eine sehr verwickelte Beschaffenheit besitzen. Wenn das Prinzip der Einfachheit trotzdem die störenden Wirkungen auf die Naturerkennt-

einem gewissen Grade ist dies auch tatsächlich richtig, und es ist damit
wenigstens, indem diese beiderseitige Zweckbestimmung anerkannt wird, 26

---

nis nicht ausgeübt hat, die den übrigen ethischen und ästhetischen Postulaten gefolgt K
sind, so liegt dies nur an dem Nebenumstand, daß sich dasselbe mit der experimentellen Regel verband, alle Erscheinungen müßten unter möglichst einfachen Bedingungen untersucht werden. Dieser Regel, nicht aber dem falschen Prinzip, aus dem sie ursprünglich hervorging, verdankt die neuere Physik ihre größten Erfolge. — Wenn sich in allen diesen Fällen der objektive Zweck als ein solcher erweist, den wir den Naturereignissen unterschieben, so verhält es sich anders auf demjenigen Gebiete, wo die Zweckvorstellung wirklich die Bedeutung eines praktischen Postulates besitzt. Alle Erscheinungen, welche hierher gehören, stimmen darin überein, daß bei ihnen willkürliche Handlungen die herrschende Rolle spielen, sei es daß die Erscheinungen ausschließlich aus solchen hervorgehen, wie die Schöpfungen der Kunst, die sittliche Lebensführung des Menschen, die Rechtsordnungen der Gesellschaft, sei es daß Willenshandlungen zu ihren wesentlichen Faktoren gehören, wie bei dem wirtschaftlichen Zustand, den Sitten und Gewohnheiten eines Volkes, sei es endlich, daß wir Naturereignisse, die an sich von unsrem Willen völlig unabhängig sind, nach Analogie willkürlicher Schöpfungen beurteilen, wie bei dem ästhetischen Genusse der Natur. — In allen den Fällen nun, in welchen die Zweckvorstellung zu einem praktischen Postulate wird, welches auf die Willenshandlungen denkender Wesen von Einfluß ist, gewinnt auch der Zweck eine objektive Bedeutung. Denn jene Willenshandlungen sind dahin gerichtet, die ihnen vorangegangenen subjektiven Zweckvorstellungen objektiv zu realisieren. In denjenigen Wissenschaften, welche sich mit den Willenshandlungen des Menschen und deren Erzeugnissen beschäftigen, ist daher der Zweck das herrschende Forschungsprinzip. Dies gilt für das ganze Gebiet der sogenannten Geisteswissenschaften, deren methodischer Unterschied von den Naturwissenschaften gerade hierauf beruht. In den letzteren ist die Kausalität das zunächst maßgebende Forschungsprinzip, weil wir bei den von unsrem Willen unabhängigen Naturerscheinungen immer erst von den tatsächlich gegebenen Wirkungen aus eine Kausalreihe rückwärts durchlaufen können, wie solches das Zweckprinzip verlangt. Bei den Willenshandlungen und ihren Erzeugnissen dagegen liegt der Schwerpunkt in der Vergleichung der objektiven Resultate mit den in uns gelegenen Zweckvorstellungen. Hier gehen wir daher von diesen aus, entwickeln aus ihnen die Folgerungen, die sich für das objektive Geschehen ergeben, um sodann erst die tatsächliche Beschaffenheit des letzteren an den an dasselbe herangebrachten Forderungen zu messen. Dabei schließen sich nun kausale Erwägungen ihrerseits erst in einer sekundären, aber darum nicht minder notwendigen Weise an, insofern das reale Geschehen niemals allein aus Zweckmotiven erklärt werden kann, sondern stets Bedingungen auf dasselbe Einfluß gewinnen, die der Beherrschung durch einen Willen entzogen sind. Insbesondere sind es derartige Bedingungen, welche die mannigfachen Abweichungen des geistigen Geschehens von unsern Zweckvorstellungen begründen. Wegen dieser tatsächlichen Verbindung läßt sich vom methodologischen Standpunkte aus eine scharfe Grenze zwischen Natur- und Geisteswissenschaften nicht ziehen.
Die Grundlage der letzteren, die Psychologie, steht in dieser Beziehung den Natur- L
wissenschaften am nächsten: sie betrachtet das geistige Leben durchgängig unter dem

so viel gewonnen, daß nicht nur der „schroffe", sondern überhaupt der Gegensatz zwischen Geschichts- und Gesetzeswissenschaft verschwindet:

---

kausalen Gesichtspunkte, und erst bei der Entwickelung der willkürlichen Geistestätigkeiten wird sie auf die Bedeutung der Zweckvorstellungen geführt, die sie aber eben-
La falls so viel wie möglich kausal zu begreifen sucht. Als die drei Geisteswissenschaften im eminenten Sinne des Wortes können dagegen die Logik, Ästhetik und Ethik gelten, in denen der Gedanke des Zwecks [in dem in § 71 näher bestimmten Sinne] durchaus der herrschende ist, obgleich auch hier das kausale Moment nicht ausgeschlossen bleibt. In jedem dieser Gebiete können die tatsächlichen Naturbedingungen, unter denen die intellektuellen, ästhetischen und ethischen Zwecke verwirklicht werden, nicht unberücksichtigt bleiben. Wenn es aber in der konkreten Durchführung so scheinen könnte, als wenn die Kausalität hier bloß als Hülfsprinzip herbeigezogen werde, dessen man nur insoweit bedürfe, als das Zweckprinzip nicht zureicht, so gilt doch in Wahrheit die Koordination von Zweck und Ursache im Gebiet der Willenserscheinungen nicht weniger als im Gebiet der Natur. Auch hier kann jede Zweckreihe zum Gegenstand einer kausalen Betrachtung genommen werden. Nur pflegt man die letztere in solchen Fällen, wo nicht besondere Gründe zu derselben herausfordern, ähnlich zu vernachlässigen wie auf dem Naturgebiet meist die Zweckbetrachtung. — Sobald wir nun aber diese vereinigte Betrachtung anwenden, so zeigt es sich, daß bei den Willenserscheinungen der Zweck deshalb eine *objektive* Bedeutung gewinnt, weil hier wirk-
M lich (was die anthropomorphische Teleologie unberechtigt verallgemeinert) die *Zweckvorstellung selbst zur Ursache wird*. So weit Willenshandlungen auf das äußere Geschehen Einfluß erlangen, ist daher auch der Zweck nicht bloß eine rückwärts gekehrte Kausalbetrachtung, sondern zugleich die vorwärts gerichtete Bedingung des Geschehens. In dieser Beziehung ist besonders darauf hinzuweisen, daß noch über das menschliche Handeln hinaus in den willkürlichen Handlungen der Tiere Ereignisse gegeben sind, in denen Zweckvorstellungen in den objektiven Verlauf der Naturerscheinungen eingreifen. Zwar ist nicht alles, was Darwin als ‚Kampf um das Dasein' bezeichnet hat, hierher zu rechnen; in manchen Fällen, bei der Verdrängung z. B. von Pflanzenvarietäten durch andere, deren lokale Ernährungsbedingungen günstiger sind, wird der Ausdruck mehr in einem bildlichen Sinne gebraucht. Überall aber wo die Triebe und Vorstellungen willkürlich handelnder Wesen in Frage kommen, besonders also bei dem Wettkampf der Tiere der nämlichen und verschiedener Spezies um die Nahrung und um die Fortpflanzung, kann die kausale und objektive Bedeutung der Zwecke nicht verkannt werden. Wenn viele Anhänger der Darwinschen Theorie behaupten, durch dieselbe sei auch für das Gebiet der Entwickelungserscheinungen die teleologische Betrachtung widerlegt, so ist dies irrig. Gerade der wesentlichste Bestandteil dieser Theorie, die Hypothese des Kampfes ums Dasein, ist durchaus teleologischer Art, ja es ist ein großes Verdienst Darwins, gezeigt zu haben, wie Zweckvorstellungen als kausale Momente in den Verlauf der tierischen Entwickelung einzugreifen vermögen. So möchte es denn überhaupt wahrscheinlich sein, daß die in so eminentem Maße zweckmäßige Organisation namentlich der höheren Tiere unter dem Miteinfluß von Zweckvorstellungen als Ursachen entstanden ist, — freilich nicht von Zweckvorstellungen, die außerhalb der Wesen oder unbewußt als mystische Vitalkräfte in ihnen liegen, sondern von solchen, die ihre willkürlichen und bewußten Handlungen bestimmt haben. Daß in diesem Sinne die Gestaltungen innerhalb der

es erscheint *jede* Wissenschaft ihrem letzten Zwecke nach als eine 27
Gesetzeswissenschaft, indem der letzte objektive Zweck jedes Forschers darin bestehen muß, kausal- bezw. finalgesetzliche Erscheinungszusammen-

---

menschlichen Gesellschaft vorwiegend von kausal wirkenden Zwecken hervorgebracht werden, wird ja niemand leugnen wollen. Warum sollte es also unwahrscheinlich sein, daß auch die weiter zurückreichende physische und geistige Entwickelung lebender Wesen auf derselben Grundlage ruht? — Dagegen bleibt es eine völlig willkürliche N
und darum erkenntnistheoretisch ungerechtfertigte Annahme, eine kausale Wirksamkeit von Zwecken dort anzunehmen, wo uns Willenshandlungen nicht in der Erfahrung gegeben sind. Was aber für die Erkenntnistheorie verboten ist, das ist für die Metaphysik nicht erlaubt. Auch der Metaphysik steht es nicht frei, die Dinge phantastisch mit Eigenschaften auszustatten, auf welche die Erfahrung keine Hindeutung gibt. Darum ist, wie Kant mit Recht gesagt hat, der Hylozoismus der Tod der Naturphilosophie. Dagegen ist es ein anderer Gesichtspunkt, der die Metaphysik antreibt, die nämliche Koordination von Ursache und Zweck, die diesen als subjektiven Erkenntnisprinzipien zukommt, schließlich auch für die Totalität des objektiven Seins und Geschehens vorauszusetzen. Kausalität und Zweck sind die beiden Begriffe, in die sich uns der allgemeine Begriff der *Weltordnung* zerlegt, wenn wir diesen von verschiedenen Gesichtspunkten aus auffassen. Die Annahme, daß die Kausalität alles Geschehen beherrsche, und daß sie in der unverbrüchlichen Regelmäßigkeit alles Geschehens bestehe, ist schließlich ein metaphysischer Grundsatz. Zwar wird derselbe durch die Erfahrung nahegelegt, da diese zeigt, daß, wo wir nur ein Erfahrungsgebiet eindringender zu zergliedern vermögen, jene Regelmäßigkeit sich bestätigt findet; noch mehr fordert die Erkenntnistheorie seine allgemeine Geltung, da sie findet, daß das Kausalgesetz nichts andres als die Anwendung eines unsrem Denken innewohnenden Postulates auf die Erfahrung ist. Aber da uns die Wirklichkeit in ihrem unendlichen Zusammenhang niemals vollständig gegeben sein kann, so bleibt das Kausalgesetz in seiner Deutung auf eine allgemeine und ausnahmslose Weltordnung immerhin ein metaphysischer Satz. Es ist nebenbei bemerkt das beste Beispiel, wie metaphysische Sätze fundiert sein sollen. Wenn aber die Weltordnung eine unverbrüchliche ist, so ist jede Endwirkung einer Kausalreihe ein notwendiger Erfolg, in bezug auf welchen das Vorangegangene ebenso fest bestimmt ist, wie jener Erfolg selbst durch dieses Vorangegangene bestimmt wird. Ursache und Zweck werden dann zu korrelaten Begriffen im objektiven Sinne. *Der folgerichtig gedachte Kausalbegriff fordert so den Zweckbegriff als seine Ergänzung, wie der letztere den ersteren.* Gerade aber weil dieses Zusammentreffen von Zweck und Kausalität eine letzte metaphysische Forderung 0
bleibt, die erst in dem für unser diskursives Denken unvollendbaren Begriff der allgemeinen Weltordnung ihre Erfüllung finden kann, ist uns bei der Untersuchung der einzelnen unserer Erkenntnis gegebenen Zusammenhänge die gleichwertige Anwendung jener beiden Grundsätze versagt. Nur ein Geist, welcher den Weltlauf vorauszuschauen vermöchte, würde alles gleichzeitig unter dem Gesichtspunkt des Zweckes und der Kausalität erblicken. Unser beschränktes Erkennen vermag nur unvollkommen und nur auf kurze Strecken die Zukunft vorauszubestimmen: unser Denken verfolgt daher den Weltlauf vorzugsweise in der Richtung vom Grund zur Folge, also des kausalen Geschehens, und nur, wenn entweder besondere Bedingungen uns veranlassen nach den Einflüssen zu fragen, unter denen gegebene Wirkungen zustande kamen, oder

28 hänge irgend welcher Art zu ermitteln.[1] Eine völlig scharfe Scheidung zwischen der historischen und der nichthistorischen Betrachtungsweise
29 erreichen wir indessen erst, wenn wir uns mit den in der Anmerkung[2]

---

wenn, wie es im Gebiete der willkürlichen Handlungen geschieht, Zweckvorstellungen eine kausale Bedeutung gewinnen, vertauschen wir die kausale mit der teleologischen Betrachtung. Diese aber hat überall ihre Berechtigung, wo sie nicht die ihr zugewiesenen Grenzen überschreitet, indem entweder Zweck und Kausalität in unberechtigter Weise vermengt oder in die Dinge und Ereignisse Zweckvorstellungen willkürlich verlegt werden." Vgl. noch das, insbesondere in bezug auf das von Wundt aufgestellte Prinzip der Heterogonie der Zwecke und in besonderer Beziehung auf das Gebiet der Biologie ergänzende, in Rubr. D der Anm. zu § 420 mitgeteilte Zitat. — Mit dieser Darstellung stimmt in allem Wesentlichen das überein, was Wundt neuerdings (1903) in der Phys. Psych.[5] III S. 682ff. über das Kausalitäts- bezw. Finalitätsprinzip gesagt hat; nur hebt Wundt hier noch scharf hervor, daß eindeutige Lösungen von Problemen nur da möglich sind, wo die progressive Betrachtungsweise angewandt werden kann, während bei regressiver Betrachtung der notwendige Zusammenhang sich in einen bloß möglichen verwandeln kann, so zwar, daß dann mehrere mögliche Lösungen des gleichen Problems herauskommen; die Zweckbetrachtung führt also zu mehrdeutigen Problemlösungen, was insbesondere für den Historiker zu beachten ist. Und ferner betont Wundt hier besonders energisch den Charakter des sogenannten Kausalgesetzes (im weitern Sinn) als eines Prinzipes, das „überall dem Verlauf des Geschehens als eine Forderung entgegengebracht wird, aber nicht, oder doch immer erst sekundär und in Form einer Einkleidung in einzelne, konkrete Gesetze, eine Folgerung aus der Verkettung der Ereignisse selbst ist" (a. a. O. S. 683). Darnach wolle man den Sinn von „kausal- bezw. finalgesetzlich" beurteilen.

[1] Daß sich wissenschaftliche Hülfsarbeiter oder vorübergehend auch Forscher, deren Ziel höher liegt, in subjektiver Zweckbestimmung als bloße Beobachter vereinzelter Erscheinungen betätigen können, ohne (vorläufig) nach deren andern als rein qualitativ(-quantitativ)en Abhängigkeits-Zusammenhängen mit andern Erscheinungen zu fragen, vermag den Wert dieser Konstatierung nicht umzustoßen, denn dann wird eben (vorläufig) der letzte objektive Zweck, die letztmögliche wissenschaftliche Erkenntnis des Forschungsobjektes, nicht erreicht.

A [2] Die Behauptungen, auf die wir uns im Text beziehen, rühren — wir wollen nicht untersuchen, ob wissenschaftsgeschichtlich erstmalig — von zwei Autoren her: 1. von Paul, dessen Stellung man aus Rubr. E der Anm. zu § 10 entnehmen wolle,
B und 2. von E. Bernheim, in dessen „Lehrbuch der historischen Methode und der Geschichtsphilosophie", 3. u. 4. Aufl. (1903) es S. 7ff. heißt: „Die Geschichte ist eine Wissenschaft von der Entwickelung des Menschen — hierdurch erklären wir unsre Wissenschaft für ein lebendiges Ganze eines großen vielseitigen Zusammenhanges; wir erklären mit L. v. Ranke, daß das Amt der Historie nicht sowohl auf die tote Sammlung der Tatsachen und ihre Aneinanderfügung, als auf deren lebendiges Verständnis gerichtet ist, indem sie uns erkennen lehrt, wohin in jedem Zeitalter das Menschengeschlecht sich gewandt, was es erstrebt, was es erworben und wirklich erlangt hat. Hiermit ist nicht etwa gemeint, sondern vielmehr entschieden abgelehnt alles, was zu jenen verallgemeinernden Geschichtsauffassungen gewisser Philosophen und Soziologen gehört, von denen weiterhin zu reden sein wird. Das Einzelne, Be-

wiedergegebenen Behauptungen über die wissenschaftlich-charakteristische
Rolle des Begriffes „Entwickelung“ auseinandersetzen. Wenn „Entwickelung“
ganz allgemein als ein in aufeinanderfolgende differente Phasen zerlegbarer
Vorgang zu definieren ist, innerhalb dessen jede folgende Phase die voran- 30
gegangenen vom Beginn der Entwickelung an zu ihrer Bedingung hat (jede
andere Definition des Begriffes muß unsrer Ansicht nach als zu eng zurück-
gewiesen werden), dann wird es kaum plausibel zu machen sein, daß (Paul:)
„den Gesetzeswissenschaften [will sagen den nichthistorischen Wissenschaften] 31
der Begriff der Entwickelung völlig fremd“ und daß er im Gegenteil (Bernheim:)
„ein spezifisch historischer Begriff“ sei. Denn daß z. B. die Entstehung
eines Frosches aus der Eizelle und Kaulquappe ohne weiteres ein historisches
Ereignis sei, obwohl hier unleugbar eine Entwickelung vorliegt, wird

---

sondere selbst ist unser wissenschaftliches Objekt, *nur nicht in zusammenhangsloser Isoliertheit, sondern im Zusammenhange der Entwickelung*, innerhalb deren es steht und soweit es für diese in Betracht kommt. Mit treffendem Tadel sagt daher G. Waitz bei der Beurteilung von J. E. Kopps Geschichte von der Wiederherstellung und dem Verfalle des heiligen römischen Reiches: ‚Einzelheiten und immer Einzelheiten, die doch wahrlich noch keine Geschichte machen; die Erzählung trägt noch besonders einen ich möchte sagen zufälligen Charakter an sich, da nicht das einzelne angeführt wird als Beleg einer allgemeineren Richtung oder Strebung [wir sagen lieber: als Moment der Entwickelung; NB.: *Bernheims Zusatz!*], sondern nur
als Tatsache für sich.‘ Gerade hierdurch unterscheidet sich die historische Betrach- C
tungsart von der anderer Wissenschaften, welche, wie die Naturwissenschaften, wesentlich das Allgemeine an ihren Objekten interessiert oder, wie die Philosophie, das Ganze, oder, wie die Geographie, das Besondere. Der Begriff der Entwickelung ist eben an sich ein spezifisch historischer Begriff, wie und wo er auch angewandt werde. Derselbe bedingt, daß jede einzelne Phase eines sich entwickelnden Objektes an ihrer Stelle von eigenartiger, unersetzlicher Bedeutung ist in ihrer untrennbaren Verbindung mit dem Ganzen und dem Allgemeinen des betreffenden Objektes. Er bedingt daher, daß jedes einzelne in dieser seiner Verbindung betrachtet und erkannt werde. Um das zu verdeutlichen: studieren wir etwa die Entwickelung einer Pflanze, so sind z. B. die Keimblätter eine einzelne Phase, das Ganze ist die betreffende Pflanze; das Allgemeine sind die Wachstumsgesetze der Pflanze überhaupt; auf dem Gebiete der Geschichtswissenschaft ist das Ganze: der Zusammenhang der betreffenden Ereignisreihe oder -gruppe, zu welcher das einzelne Faktum gehört, das Allgemeine: die typische Analogie des Tuns der Menschen in der betreffenden Epoche und überhaupt, nach allen Beziehungen ihres psychischen und physischen Wesens einschließlich der allgemeinen Naturbedingungen; jenes setzt sich aus den fortlaufenden Verschiedenheiten des Details zusammen, dieses umfaßt das an dem verschiedenen Detail wiederkehrende
Analoge. . . . Soweit wir aber auch nach beiden Beziehungen unsere Forschung aus- D
dehnen, es ist uns als Historikern immer nicht um die Erkenntnis jener Totalität oder dieses Allgemeinen an sich zu tun, sondern nur um die Erkenntnis des betreffenden Einzelobjektes als Entwickelungsmoment, d. h. im Zusammenhang mit jenen beiden Beziehungen, es ist uns um die Erkenntnis des Einzelobjektes zu tun, welches, mag es

niemand zugeben wollen. Und mit Recht nicht, denn, um es gleich zu sagen, ein Ereignis, mag es nun eine Entwickelung sein oder nicht, wird immer erst dadurch zu einem historischen, daß man es als nach, vor oder gleichzeitig mit einem andern gleichartigen oder ungleichartigen Ereignis am gleichen oder an anderem Ort wie dies letztere Ereignis geschehen(d)
32 betrachtet. Sobald diese, wie wir[1] kurz sagen wollen, außenbezügliche (exterrelative) Zeit- und Raumbestimmung wegfällt, verliert das Ereignis als Ganzes seinen historischen Charakter und gewinnt ihn auch dadurch
33 nicht wieder, daß seine Teile untereinander, also innenbezüglich (interrelativ) nach Zeit und Raum orientierbar sind: denn das Ganze bleibt dann doch
34 als solches außenbezüglich nach Zeit und Raum unbestimmt.[2] Wir definieren

---

nun ein singuläres Ereignis, eine Persönlichkeit oder ein Ereigniskomplex, ein Staat ein Volk, eine ganze Epoche sein, doch im Verhältnis zu jenen stets umfassenderen Momenten des Ganzen und Allgemeinen der Entwickelung, innerhalb deren es steht, etwas Einzelnes bleibt. Das umfassendste Ganze, womit wir auf dem Gebiete der Geschichte das einzelne in Zusammenhang setzen können, ist die Menschheit in ihrer Gesamtentwickelung; und an diesem Punkte grenzt die Geschichtswissenschaft an die Geschichtsphilosophie und an die Religion: beide lehren uns, daß es eine solche Ge-
E samtentwickelung gibt. . . . Auf diese Weise ist es der Begriff der Entwickelung, der unsrer Wissenschaft einheitlichen innern Zusammenhang gibt, d. h. sie wahrhaft zur Wissenschaft macht. Das nächste wie das fernste Ereignis steht auf diese Weise unserem Forschungsinteresse gleich nahe, da jedes das unentbehrliche Glied einer Entwickelungsreihe und diese wiederum das Glied einer weiteren Entwickelungsreihe ist. Die Geschichtswissenschaft selbst hat es nur mit der kausalen Erforschung und Darlegung der Entwickelung zu tun, nicht mit deren letzten Gründen; was das Substrat der Entwickelung sei, welches die wirkenden Faktoren und Formen derselben, endlich auch, in welchem Sinne die Entwickelung erfolge, ob im Sinne der Entartung oder Veredlung, dies und die damit zusammenhängenden Fragen gehören in das Gebiet der Philosophie, speziell der Geschichtsphilosophie."

[1] Weil die Zeit- und Raumbestimmung mittelst einer Beziehung geschieht, welche auf ein außerhalb des zu bestimmenden Ereignisses angenommenes andres Ereignis hin- und so aus dem zu bestimmenden Ereignis hinausweist. Daß der hier eingeführte Gegensatz der Außen- und Innenbezüglichkeit (Exter- und Interrelativität) auch sonst wichtig ist, wolle man aus § 1523 ff. ersehen.

A [2] Daß dieser Sachverhalt nicht mehr bestehen bleibt, sobald eine außenbezügliche (d. h. nicht mittelst eines andern Teiles des gleichen Ganzen erfolgende) Zeit- und Raumbestimmung eines Teiles des Ganzen eintritt, versteht sich eigentlich von selbst, mag aber angesichts der Neuheit des hier eingeführten Gegensatzes ausdrücklich hervorgehoben werden. Und aus dem gleichen Grunde wollen wir auch nicht verfehlen,
B die Konsequenz anzudeuten, daß die strenge Durchführung des Grundsatzes der außenbezüglichen Zeit- und Raumorientierung der Ereignisse schließlich zur Zeit- und Raumorientierung aller Ereignisse, also des Inbegriffs der Welt, nach der psychophysischen Gegenwart des jeweilig letzten Betrachters der Ereignisse führt, wobei jedoch zu bemerken, daß als historisch nur diejenigen Ereignisse angesehen

somit den letzten objektiven Zweck des **Historikers** und daher auch seine höchste Aufgabe dahin, daß er die Erscheinungen als außenbezüglich nach Zeit und Raum bestimmt in kausal- bezw. finalgesetzlichem Zusammenhange mit einander geschehen(d) darzustellen suche, den letzten objektiven Zweck des **Nichthistorikers** und daher auch seine höchste Aufgabe dahin, daß er die innenbezüglich nach Zeit und Raum bestimmten Erscheinungen als in kausal- bezw. finalgesetzlichem Zusammenhange mit einander stehend bezw. stehen sollend darzustellen suche. Was sich daraus in Abweichung von bisher geltend gemachten Ansichten anderer Autoren für die Charakteristik des Historikers bezw. Nichthistorikers ergibt, ist folgendes: 1. Es ver- 35
schwindet durch diese beiderseitige Zweckbestimmung jede Veranlassung, einerseits den Historiker zum bloßen Chronisten herabzudrücken, anderseits die Vertreter der übrigen Wissenschaften als gänzlich von Zeit- und Raumbestimmtheit der Erscheinungen absehend erscheinen zu lassen, Abgrenzungsversuche der beiderseitigen Aufgabe, die sich stets noch als undurchführbar erwiesen haben. Es geht vielmehr aus unsrer Zweckbestimmung mit voller Deutlichkeit hervor, daß der Historiker, wenn er seiner höchsten Aufgabe gerecht werden will, nur notgedrungen auf die Mitdarstellung des kausal- bezw. finalgesetzlichen Zusammenhanges der Erscheinungen als auf einen Teil seines Zweckes verzichten kann, denn er würde nicht mehr das Geschehen in seiner vollen Realität darzustellen suchen, wenn er das Kausalitäts-
bezw. Finalitätsmoment absichtlich ausschalten wollte,[1] und daß auch der 36
Nichthistoriker durchaus nicht unabhängig von der Zeit- und Raumbestimmtheit der Erscheinungen ist, wenn er auch, um seinen letzten Zweck zu
erreichen, die außenbezügliche Zeit- und Raumbestimmtheit seiner Unter- 37
suchungsobjekte als für seinen Zweck unwesentlich ausschalten muß: die innenbezügliche solche Bestimmtheit hat er um so mehr zu beachten. Wenn sich aber solchergestalt nicht nur die Berücksichtigung der Raum- und Zeitbestimmtheit, sondern auch der kausal- bezw. finalgesetzlichen Bestimmtheit der Erscheinungen als ein gemeinsames letztes Erfordernis des Historikers
und des Nichthistorikers erweist, dann ist es 2., wenn man ferner bedenkt, 38

---

werden, welche als vor dieser Gegenwart oder in ihr geschehen(d) aufgefaßt werden, nicht auch diejenigen, deren, im Verhältnis zu dieser Gegenwart, zukünftiges Eintreten erwartet wird: der Gedanke an diese Ereignisse ist dann allerdings selbst ein historisches Ereignis, insofern er zeitlich-räumlich außenbezüglich zu dieser Gegenwart orientiert wird, diese Ereignisse selbst aber sind es nicht, ehe sie nicht als gegenwärtig geschehende in einen spätern Bewußtseinsaugenblick dieses oder eines andern Betrachters hineinfallen.

[1] Welcher Art dieses Kausalitäts- bezw. Finalitätsmoment ist, werden wir in § 38 ff. sehen.

daß es doch wohl niemandem einfallen dürfte, zu behaupten, Zeit und Raum des historischen Geschehens seien allgemein anders beschaffen als Zeit und Raum der nichthistorischen Erscheinungen, weil jene determinierter sind als diese, nicht mehr weit zu der Anerkennung, daß a) auch die historische Kausalgesetzlichkeit im allgemeinen keine andere sei als die nichthistorische. Im allgemeinen, d. h. mit Bezug auf die elementaren Ursachen, auf deren Zusammenwirken die komplexen Erscheinungen, die sich der Beobachtung des Historikers sowohl als des Nichthistorikers darbieten, zurückgeführt werden können. Solange man nicht auf die Elementaranalyse zurückgreift, muß dieser Sachverhalt aber natürlich verborgen bleiben, denn die komplexen Kausalitätsformen, wie sie in den historischen, d. h. in außenbezüglicher Zeit- und Raumbestimmtheit gefaßten Erscheinungen einerseits und in den nichthistorischen, d. h. mit Ausschluß solcher Bestimmtheit gefaßten Erscheinungen anderseits zutage treten, sind selbstverständlich schon dadurch verschieden, daß bei den nichthistorischen Erscheinungen die Frage nach der Kausalität des außenbezüglichen Zusammenseins mit andern Erscheinungen gerade zu der und der bestimmten Zeit an dem und dem bestimmten Orte naturgemäß wegfällt, eine Frage, die allerdings in vielen (durchaus nicht in allen) Fällen, wenigstens auf dem gegenwärtigen Stande unsres Wissens, zum Begnügen mit der Antwort „Zufall“ nötigt, „Zufall“ in dem Sinne,
39 wie er in der Anm.[1] durch ein Zitat aus Bernheims Lehrbuch der historischen

[1] „Zufall bedeutet selbstverständlich nicht Ursachlosigkeit, es bedeutet vielmehr ein Eintreten und Einwirken von verursachenden Tatsachen in einen Tatsachenkreis, mit dem sie nicht in einem an sich als notwendig erkennbaren kausalen Zusammenhang stehen, so notwendig auch ihr Eintreten gerade dann und dort im Regreß auf die kosmische Kausalität sein mag. Während sich der Zufall für die Zwecke der Naturerkenntnis künstlich ausschalten läßt, ist das bei der Geschichtserkenntnis nicht möglich. Daß diese und diese Persönlichkeiten sich zur Ehe zusammenfanden, daß dieser Mensch dort und zu jener Zeit geboren wurde, dieser dann und dort umkam, daß dieses Naturereignis mit jener sozialen und politischen Disposition zusammentraf, z. B. eine Hungersnot mit revolutionären Strömungen, kurz das Zusammentreffen der mannigfaltigen großen und kleinen Umstände, welche den Bestand, den Charakter, die Schicksale der Einzelnen und der Völker bedingen oder mit verursachen, — das alles sind für unsre Erkenntnis in Betracht kommende Tatsachen, die nur regressiv nach ihrem Eintreten als mitwirkende Gründe erkannt, aber nicht als solche aus allgemeinen Gesetzen abgeleitet oder bestimmt werden können, auch nicht aus dem ‚Gesetz der großen Zahl‘, denn, wie vorhin [Bernheim, Lehrbuch S. 106 ff.] gezeigt, gestatten gerade die statistischen Gesetze keine Anwendung auf den einzelnen Fall, bis er eingetreten ist, und wenn man durchweg auf die qualitative Differenz der Einzelfälle [worunter Bernheim ‚Modifikation durch örtliche und zeitliche Bestimmtheit‘ versteht, Lehrbuch S. 95] verzichtet zugunsten statistischer oder sonstwie abstrahierter Durchschnittsresultate, so heißt das, wie dargelegt, überhaupt auf historische Erkenntnis verzichten ... Der Tod Karls II. von Spanien würde

Methode erläutert ist. Sobald man es aber unternimmt, diese komplexen 40
Kausalitätsformen auf minder komplexe und schließlich auf elementare Kausalitäten zu reduzieren, sie in solche aufzulösen, dann erkennt man alsbald, wie sich die historischen Erscheinungen in ihrer kausalgesetzlichen Beschaffenheit durchaus als nichts anderes darstellen denn als Komplexe historisierter, d. h. mit außenbezüglicher Zeit- und Raumbestimmung versehener, sonst nichthistorischer Elementarursachen, die ihrerseits freilich wiederum, sollen sie nicht bloße Hirngespinste sein, aus dem Zusammenhang der historischen Erscheinungen wissenschaftlich, insbesondere erkenntnistheoretisch einwandfrei abstrahiert sein müssen. Daraus aber, sowie b) daraus, daß gemäß dem, was in Rubr. D ff. der Anm. zu § 21 mitgeteilt ist, auch die historische Finalgesetzlichkeit mit der nichthistorischen
als Elementargesetzlichkeit durchaus übereinstimmen muß, folgt B)[1], daß 41
eine Wissenschaft, wie sie Paul in seinen „Prinzipien" als „Prinzipienwissenschaft" zu begründen gesucht und auch bis zu einem gewissen Grade begründet hat, nicht ein „den Charakter des Zufälligen an sich tragendes Konglomerat aus verschiedenen reinen Gesetzeswissenschaften oder in der Regel aus Segmenten solcher Wissenschaften" sein kann. Geschweige denn, daß sie „immer" einen solchen Charakter haben müßte, und daß daher ihre Existenzberechtigung einerseits daraus zu erweisen wäre, daß 1. „das geschichtliche Studium nun einmal die vereinigte Beschäftigung mit so disparaten Elementen als notwendiges Hülfsmittel, wo nicht selbständige Forschung, so doch Aneignung der von andern gewonnenen Resultate verlange", weil „es nur selten genüge zum Verständnis der geschichtlichen Entwickelung eines Gegenstandes die Gesetze einer einzelnen einfachen Experimentalwissenschaft zu kennen", daß 2. die „Prinzipienwissenschaft" die in § 13 mitgeteilte synthetische Aufgabe zu erfüllen habe, und daß 3. „erst durch die Begründung solcher Prinzipienwissenschaften die spezielle Geschichtsforschung ihren rechten Wert erhalte, sich erst dadurch über die Aneinanderreihung scheinbar zufälliger Daten erhebe und sich in bezug auf die allgemeingültige Bedeutung ihrer Resultate den Gesetzeswissenschaften nähere, die ihr gar
zu gern die Ebenbürtigkeit streitig machen möchten"[2]. Den 1. dieser Gründe 42
wird man zufolge der darin enthaltenen, durch „nur selten" gekennzeichneten unzureichenden Bestimmung geschichtlichen Geschehens wohl allgemein ab-

in einer statistischen Übersicht der Todesfälle nichts sein als eine Zahl mehr in der Liste, für die Geschichte bedeutet dieser Todesfall den Beginn des spanischen Erbfolgekrieges." Bernheim, Lehrbuch S. 115 f.

[1] Vgl. § 15.

[2] Paul, Prinzipien [3] S. 3; im obigen Zitat mit den durch den *daß*-Satz gebotenen Veränderungen in der Form.

weisen, und wir brauchen uns daher bei ihm nicht länger aufzuhalten. Daß
2. die von Paul der „Prinzipienwissenschaft“ vindizierte synthetische Auf-
gabe durchaus nicht für diese charakteristisch ist, geht aus dem einfachen
beispielsmäßigen Hinweis auf die moderne Naturwissenschaft und Psycho-
logie hervor, in denen ebenfalls das „Ineinandergreifen der einzelnen“,
auch „verschiedenartigsten Kräfte“ einen integrierenden Teil ihres Problems
43 bildet, dort das Zusammenwirken der verschiedenen Energien (vgl. § 424ff.),
hier das Zusammenwirken der physischen und psychischen Elementar-
bedingungen der psychischen Gebilde. Freilich müssen wir Paul hier die
Gerechtigkeit widerfahren lassen, daß ihm die energetische Anschauungs-
weise wahrscheinlich und die psychophysische Auffassung der Psychologie
gewiß fremd ist, weshalb er es „als eine Hauptaufgabe für die Prinzipien-
lehre der Kulturwissenschaft“, also nicht als eine Aufgabe der Psychologie
bezeichnet, die „allgemeinen Bedingungen darzulegen, unter denen die
psychischen und physischen Faktoren, ihren eigenartigen Gesetzen folgend,
44 dazu gelangen zu einem gemeinsamen Zwecke zusammenzuwirken“[1]; für
45 ihn ist die Psychologie eine „reine Geisteswissenschaft“[2], eine Begriffs-
bestimmung, gegen die wir noch (Rubr. B der Anm. zu § 668) zu protestieren
haben werden. Der 3. von Paul angeführte Grund aber läßt das Dasein der
„Prinzipienwissenschaft“ als eine reine Ansehensfrage gegenüber sonst miß-
achtend und überlegen auf die Geschichtswissenschaft herabblickenden Ge-
lehrten erscheinen, ohne ihre Notwendigkeit sonstwie zu begründen. Denn
daß sie die Geschichtswissenschaft in bezug auf die allgemeingültige Be-
deutung ihrer Resultate den „Gesetzeswissenschaften“ zu „nähern“ imstande
sei, vermögen wenigstens wir nicht als eine Begründung ihrer Notwendig-
keit anzusehen; dieser Anspruch ist uns zu bescheiden und unserer Ansicht
nach auch nicht am rechten Platze. Zu bescheiden, denn hätte es bei ihm
sein Bewenden, so wäre damit die Inferiorität der Geschichtswissenschaft
gegenüber den nichthistorischen Wissenschaften nicht nur nicht beseitigt,
sondern vielmehr ausdrücklich anerkannt; nicht am rechten Platze, weil
dadurch das Wissenschaftliche an der Leistung des Historikers als außerhalb
der historischen Darstellung und nur im Kreise der „Prinzipienwissen-
schaft“ liegend erschiene. Daß diese Wertung der historischen Darstellung
richtig sei, kann aber nicht zugegeben werden: es ist vielmehr unbedingt
nötig, auch schon die niedrigste Form geschichtlicher Darstellung, die „re-
46 ferierende Geschichte“[3], bei der von der beabsichtigten Mitdarstellung des

[1] Paul, Prinzipien[3] S. 7.

[2] Paul, Prinzipien[3] S. 6.

[3] Bernheim, Lehrbuch S. 18ff. Es gehören hierher einfache geschichtliche Erzählungen, Inschriften, die Darstellungen der Logographen (γενεαλογίαι, κτίσεις usw.),

Kausalitäts- bezw. Finalitätsmomentes (noch) keine Rede ist, als eine wissenschaftliche Leistung anzuerkennen, sofern nur angenommen werden kann, 47
daß der Historiker, der eine solche Darstellung liefert, entweder den möglichen höheren Zweck der Geschichtsschreibung nicht gekannt oder es notgedrungen, aus Mangel an Hülfsmitteln, deren Beschaffung nicht in seiner Macht lag, bei der referierenden Darstellung hat bewenden lassen.[1] Wird 48
dies aber anerkannt — und es ist zu einleuchtend, daß auch schon die Zusammenstellung von Erscheinungen nach außenbezüglichen Zeit- und Raumbestimmtheiten, wenn auch nur als Grundlage für weitere Forschung, eine wissenschaftliche Leistung ist, als daß es noch weiter begründet werden müßte, — wird die Wissenschaftlichkeit auch schon der referierenden Ge- 49
schichtsdarstellung anerkannt, so erscheint die „Prinzipienwissenschaft" (abgesehen von ihrer sonstigen Funktion, die uns den Namen „Prinzipienwissenschaft" für den nichthistorischen Teil der Sprachwissenschaft fortan aus noch zu erörternden Gründen vermeiden läßt) als eine für die Erreichung des höchsten Zweckes des Historikers allerdings unbedingt, für den Zweck des Historikers überhaupt aber doch nur eventuell nötige Hülfs-

---

Annalen, Chroniken. Herodot steht auf der Grenze zu der pragmatischen Geschichtsdarstellung, deren erster vollgültiger Vertreter Thukydides ist, und in deren Charakter es liegt, „die im Gange der Ereignisse hervortretenden Motive, Zwecke und Ziele in den Mittelpunkt zu stellen und dieselben als Resultate bewußter Absichten der Handelnden anzusehen" (Bernheim, Lehrbuch S. 23), wobei denn freilich die Gefahr naheliegt, daß der Historiker, der so darauf ausgeht, praktische Motive und Ziele in den Begebenheiten zu entdecken, „solche aus seinen eigenen Anschauungen herleihe, wo sie in Wirklichkeit nicht oder nur teilweise vorhanden sind, um so mehr, da er ja [um zu zeigen, daß man für praktische Zwecke aus dem Geschehenen lernen könne] die Gegenwart durch die Vergangenheit exemplifizieren will" (Bernheim a. a. O.). Wird dieser und der Übelstand vermieden, daß wirklich vorhandene Motive und Tatsachen übersehen werden, weil sie mit den eben erwähnten Gesichtspunkten nicht zusammenhängen, so entsteht die „genetische" Geschichtsschreibung, die als höchstes Ziel zur Zeit prinzipiell allgemein anerkannt, aber keineswegs noch überall angewandt wird (Bernheim, Lehrbuch S. 33), woraus Darstellungen resultieren, die, wenn nicht einer der im § 47 angeführten Gründe für sie geltend gemacht werden kann, als veraltet und darum unwissenschaftlich bezeichnet werden müssen.

[1] Leistungen, wie die „Jahrbücher des Deutschen Reiches, herausgegeben durch die historische Kommission bei der königl. Akademie der Wissenschaften zu München", in denen grundsätzlich (die deutsche Kaiser-) Geschichte in referierender Form behandelt wird, indem man Jahr für Jahr alle Begebnisse, die wir kennen, aufzählt, rechnen wir zur wissenschaftlichen Hülfsarbeit in dem Sinne, wie er in der Anm. zu § 28 bestimmt ist; daß referierende Darstellungen zu pädagogischen, politischen, künstlerischen Zwecken nur insofern der geschichtswissenschaftlichen Wertung unterliegen, als sie natürlich, um vom Historiker anerkannt zu werden, der geschichtlichen Wahrheit nicht ins Gesicht schlagen dürfen, braucht kaum der Bemerkung.

wissenschaft, aus deren Beschaffenheit die Wissenschaftlichkeit der historischen Darstellung an sich nicht abgeleitet werden kann. Damit ist aber
50 natürlich durchaus nicht gesagt, daß nun die Wissenschaftlichkeit derjenigen Art historischer Darstellung, für welche eine solche Hülfswissenschaft nötig ist, von der Beschaffenheit dieser Hülfswissenschaft unabhängig sei. Sondern sie muß (und damit kommen wir zum Teil auf unsre Opposition gegen Pauls „den Charakter des Zufälligen an sich tragendes Konglomerat“ zurück) auch aus dem eben in § 49 angegebenen Grunde, daß sie noch eine andre Aufgabe zu erfüllen hat, einerseits streng aus den wesentlichen Eigenschaften des Objektes der geschichtlichen Darstellung abgeleitet und anderseits als Ganzes sowohl wie in ihren Teilen allgemeinwissenschaftlich haltbar sein, d. h. den notwendig an sie zu stellenden erkenntnistheoretischen An-
51 forderungen entsprechen. Was zunächst a) den letztern Punkt betrifft, so haben wir bereits an anderem Orte bezüglich der individualpsychologischen, also allgemeinpsychologischen Grundlegung der Sprachpsychologie, somit bezüglich eines Teiles einer solchen nichthistorisch-sprachwissenschaftlichen Disziplin die Forderung der allgemeinwissenschaftlichen Haltbarkeit zugleich mit der Korollarforderung geltend gemacht, daß das so zu verwendende allgemeinpsychologische System, was die in ihm systematisierten Möglichkeiten betreffe, auch mit auf die sprachhistorischen Vorgänge gegründet sein
52 müsse, und wir halten es für nützlich, in der Anm.[1] unsre dortigen Dar-

[1] Es fragt sich . . ., ob man wirklich in der Wahl des jeweils für sprachpsychologische Zwecke zu verwendenden allgemein-psychologischen Systems so frei ist, wie Delbrück annimmt, wenn er sagt, für die Praxis der Sprachforschung sei es gleichgültig, ob Herbart, ob Wundt, „für den Praktiker lasse sich mit beiden Theorien leben“ (Grundfragen der Sprachforschung S. 44). Erwägt man nämlich, daß das Wesentliche von Wundts Psychologie, das somit, wenn diese Psychologie überhaupt, doch wohl auch für die Sprachwissenschaft in Betracht kommen muß, sich durchaus nicht auf das „praktisch ungefähr“ mit der Herbartschen Lehre Übereinstimmende (den dunkleren Raum des Bewußtseins und die „Anlagen“ [Dispositionen] bei Wundt und den dunklen Raum des Unbewußten bei Herbart) beschränkt, sondern gerade in der von Herbarts psychischer (Vorstellungs-) Mechanik weit abweichenden Elementaranalyse der im hellen Lichte des Bewußtseins vor sich gehenden nicht nur Vorstellungs-, sondern vor allem auch Gemütsbewegungs- (einschließlich Willens-) Prozesse besteht, so wird man nicht mehr geneigt sein zu behaupten, es sei nicht Aufgabe eines Sprachforschers, zum Inhalte (d. h. hier zum allgemein-wissenschaftlichen Werte) des von ihm zu verwendenden psychologischen Systems Stellung zu nehmen, sondern es komme nur darauf an, ob dem Sprachforscher, sobald ein neues psychologisches System in den Gesichtskreis der Sprachwissenschaft tritt, wenn er zu diesem System übergehen „wollte“, nicht „an irgend einem Punkte seines wissenschaftlichen Betriebes aus der neuen Lehre ernstliche Schwierigkeiten erwachsen würden“ (Grundfragen S. 42). Es heißt hier nicht „übergehen wollen“, sondern, sobald das neue System gewissen Bedingungen entspricht, „übergehen müssen“, und es kommt auf

legungen zu wiederholen. Hier aber, wo es sich um den gesamten nicht-
historischen Teil der auch einen historischen Teil enthaltenden Wissen-
schaften handelt, erweitert sich unsre Aufgabe einerseits dahin, die
Berechtigung und Notwendigkeit der auch nichthistorischen Betrachtung der 53
Objekte historischer Forschung mit andern Gründen zu stützen als Paul,
dessen Gründe wir als hinfällig erkannt haben, anderseits dahin, zu zeigen,
wie sich die solchergestalt gewonnenen allgemeinen Gesichtspunkte in ihrer
Anwendung auf das besondere Objekt, für uns also auf die Sprache als

---

einen gewissen Konservativismus hinaus, wenn man die Übergangsmöglichkeit davon abhängig macht, daß von dem bisher, mit Hülfe des alten Systems, sprachpsychologisch Festgestellten so viel bestehen bleiben müsse, daß aus der neuen Lehre „keine ernstlichen Schwierigkeiten erwachsen". Demgegenüber muß freilich auf das nachdrücklichste betont werden, daß es prinzipiell und praktisch *kein* Hindernis für die sprachwissenschaftliche Anerkennung eines psychologischen Systems sein dürfte, wenn selbst durch dieses System *alles* bisher sprachpsychologisch Erkannte, also zur sprachpsychologischen Möglichkeit Gestempelte und demgemäß Historisierte, also der Sprachgeschichte rekonstruktiv Rückeinverleibte über den Haufen geworfen würde. Die Bedingungen aber, die einem neuen System einen prinzipiell so weitgehenden, praktisch aber auch in Zukunft wohl niemals eintretenden Anspruch auch auf die Domäne der Sprachwissenschaft sichern, sind in zwei Worten zusammenzufassen: ein solches psychologisches System muß allgemeinwissenschaftlich haltbar, d. h. den allgemeinwissenschaftlichen Forderungen der Zeit, zu der es auftritt, entsprechend, und was die in ihm systematisierten Möglichkeiten betrifft, auch mit auf die sprachhistorischen Vorgänge gegründet sein. Daß die Herbartsche Vorstellungsmechanik nun die erstere Bedingung erfülle, wird heute in psychologischen Fachkreisen niemand mehr zu behaupten wagen, da sie als ein *metaphysisch-deduktives* System erkannt ist, das mit der *empirisch-induktiven* und -deduktiven Methode, deren man sich heutzutage zur Gewinnung psychologischer (auch metaphysisch-psychologischer) Erkenntnisse bedient, und wodurch allein sie allgemeinwissenschaftlich haltbar werden, nicht das mindeste gemein hat; und die zweite Bedingung erfüllt Herbarts System (es sind hier immer auch die Systeme seiner Anhänger mit gemeint), wie Wundt (Sprachgesch. und Sprachpsych. S. 8) treffend sagt, „nur zufällig und nebenbei, wie denn auch das von vornherein an die Sprache herangebrachte psychologische System der Verwertung der sprachlichen Tatsachen zu psychologischen Erkenntnissen gewisse Schranken ziehen mußte." Es bleibt daher soweit keine Wahl: der Einfluß der Herbartschen psychologischen Richtung auf die Sprachwissenschaft muß *fallen*, und zwar fallen zugunsten der modernen Experimentalpsychologie, die in allen ihren Richtungen wenigstens der ersten von den oben angeführten Bedingungen entspricht. Mit Bezug auf die zweite Bedingung finden sich dagegen in den verschiedenen experimentalpsychologischen Richtungen Gradabstufungen, insofern sie in mehr oder minder ausreichendem Maße auf die sprachlichen Tatsachen mitbegründet sind, und es ergibt sich daraus leicht die Folgerung, daß jedenfalls immer dasjenige System auf das Vertrauen des Sprachforschers den größten Anspruch wird machen dürfen, dessen Teile in Form von Gesetzen, Definitionen usw. am meisten das Gepräge an sich tragen, unter ausreichender Rücksichtnahme auch auf die sprachhistorischen Vorgänge aufgestellt zu sein. Nun

Objekt der sprachwissenschaftlichen Betrachtung, bewähren, eine spezielle
54 Aufgabe, die, wie wir sehen werden, mit der obigen Forderung strenger Ableitung (auch) des nichthistorischen Teiles der Sprachwissenschaft aus den wesentlichen Eigenschaften des Objektes der sprachgeschichtlichen Darstellung nahe zusammengeht und daher auch nach ihrer Maßgabe und im Verein mit deren Wiederaufnahme zu lösen sein wird. ... Die Berechtigung und Notwendigkeit der auch nichthistorisch-wissenschaftlichen Betrachtung der Objekte historischer Forschung ergibt sich wiederum aus erkenntnistheoretischen Gründen allgemeiner Art, die sämtlich daraus abzuleiten sind, daß die Gesamtheit der Erscheinungen, sobald die in § 18 Nr. 3 angedeutete Voraufgabe auch nur in gewissem Maße erfüllt ist, dem Forscher als eine Mannigfaltigkeit gegeben ist, der gegenüber er sich darauf angewiesen sieht, sie in eine gewisse Ordnung zu bringen, um sie so vollständig und einheitlich als möglich theoretisch überblicken und eventuell praktischen Zwecken dienstbar machen zu können. Wenn das hier in etwas anderer Form als gewöhnlich und mit der eventuellen Richtung auf das Praktische ausgesprochene Prinzip
55 der Ökonomie des Denkens[1] richtig ist, und wenn es ferner als ausgemacht

ist aber Wundt unzweifelhaft unter den modernen Psychologen derjenige, welcher am tiefsten auch in sprachliche Studien eingedrungen ist, und dessen System auch überall die Spuren davon an sich trägt, daß, was er ausdrücklich auch zum Teil selbst (Sprachgesch. u. Sprachpsych. S. 9) betont, seine allgemeinen Sätze über die elementaren Assoziationen und über die apperzeptiven Willensäußerungen usw., wo sie nicht geradezu „wesentlich selbst erst aus den sprachlichen Erscheinungen erschlossen" und nachher an außersprachlichen Vorgängen geprüft worden sind, doch, ursprünglich aus den außersprachlichen Vorgängen erschlossen, auch an den sprachlichen Erscheinungen geprüft wurden. Wir haben es also hier nicht mehr mit einem psychologischen System zu tun, das, unabhängig oder fast unabhängig von den sprachlichen Tatsachen gewonnen, von außen an diese herangebracht würde, sondern mit einem allgemeinwissenschaftlich haltbaren System, das zugleich in seinen allgemeinen Voraussetzungen auch durch die sprachgeschichtlichen Fakta mitbestimmt, im bisher erreichten höchsten Maße so mitbestimmt ist, und es kann darum keinen Zweifel erleiden, daß die Sprachwissenschaft fortan zunächst auf Wundts allgemeinpsychologisches System angewiesen bleiben muß. (Zeitschr. f. roman. Philol. XXVII [1903] S. 211 f.). Es versteht sich von selbst, daß die Stichhaltigkeit dieser letzten Behauptung durch Abweichungen im einzelnen, wie sie sich uns im folgenden Wundts System gegenüber herausstellen werden, nicht berührt wird.

[1] Vgl. H. Cornelius, Einleitung in die Philos. S. 26: „Wo immer unser Denken nicht auf irgendwelche praktischen Zwecke, sondern auf Erkenntnis als solche, auf die ‚Befriedigung des Erkenntnistriebes' gerichtet ist, da verfolgt es, neben der Vervollständigung unsrer Kenntnisse im einzelnen, stets das Ziel, Zusammenhang [und zwar auch nach Cornelius (S. 33) den Zusammenhang nach Grund und Folge] zwischen den zunächst getrennt vorgefundenen Tatsachen herzustellen, das Mannigfaltige unter

gelten darf, daß in die Forderung möglichst einheitlicher Ordnung der Erscheinungen auch die Forderung objektiver (d. h. die unabhängige Richtigkeitsüberzeugung auch anderer Individuen als des gerade ordnenden Forschers erzwingender) Ordnung eingeschlossen ist, daß somit nur das so erzielte objektivierte Wissen, d. h. das mit dem gegründeten Anspruche auf Anerkennung auch durch andre als das erkennende Individuum ausgestattete Wissen als Wissenschaft zu gelten hat, so ergibt sich als eine *1.* Form 56
objektivierender Ordnung die, wie wir kurz sagen wollen, morphologische Ordnung der Erscheinungen, d. h. die Ordnung auf Grund der rein qualitativ (-quantitativ)en Übereinstimmungen und Unterschiede, welche durch Vergleichung der Einzelobjekte erkannt werden. Auf die Einzelobjekte bezogen, entsteht so deren möglichst genaue Beschreibung nach morphologischen Merkmalen, auf die Gesamtheit der Erscheinungen bezogen deren morphologische Systematik, indem zum Zwecke der Klassifikation zunächst möglichst allgemeine und sodann immer speziellere gemeinsame, bei der Beschreibung der Einzelobjekte abstrahierte morphologische Merkmale herausgegriffen und zu Haupt- und Untereinteilungsgründen der vorläufig in einem morphologischen Begriffe zu fixierenden Mannigfaltigkeit gemacht werden[1] 57
(so ging z. B. Linné bei der Aufstellung seines künstlichen Pflanzensystems, die variable Beschaffenheit der Fruktifikationsorgane zum allgemeinsten Einteilungsgrunde wählend, zunächst von den allgemeinsten Unterschieden in der Lage dieser Organe aus, worauf die weitere Unterscheidung der Klassen nach der Zahl und Befestigungsweise der Staubfäden geschah). So vorteil- 58
haft aber an sich die hier völlig freigegebene Wahl der Einteilungsgründe (nach jedem Merkmal des Begriffs kann schließlich so eingeteilt werden)

---

einheitliche Gesichtspunkte zu ordnen und auf diese Weise eben jenen Gewinn an Klarheit und Einfachheit in unser Erkennen zu bringen, den wir meinen, wo wir von Erklärung der Tatsachen sprechen." (S. 32:) „Die Tatsache, daß wir uns zu solcher Vereinfachung [besser: Vereinheitlichung] unsres Denkens überall getrieben fühlen, daß mit anderen Worten unser Erkenntnisstreben überall auf solche [zugleich den widerspruchslosen Zusammenhang aller Erfahrung involvierende] Vereinfachung gerichtet ist und sich beruhigt, wo diese Vereinfachung gewonnen wird, tritt uns hier als eine Grundtatsache unsres geistigen Lebens entgegen, als ein Prinzip, welches [zugleich in der Form der Forderung widerspruchslosen Zusammenhangs unsrer Erkenntnisse] unser gesamtes Denken beherrscht. Wir bezeichnen dieses Prinzip — im Anschluß an Ernst Mach und Richard Avenarius — als das Prinzip der Ökonomie des Denkens." Daß dieses Prinzip seinem allgemeinen Sinne nach (nicht dem Namen nach, der von Mach 1882 herrührt) viel älter und auch metaphysisch-mißbräuchlich angewandt worden ist, weist Wundt in einem polemischen Artikel in den Philos. Stud. XIII, S. 76 ff. nach, vgl. auch Logik[2] II[1] S. 286 ff., Einleitung in die Philos. S. 297 ff., Phys. Psych.[5] III S. 679 f., und oben Rubr. J_1 der Anm. zu § 21.

[1] Vgl. zu dem Folgenden Wundt, Logik[2] II[1] S. 50 ff.

auch darum ist, weil deren Zahl zum Zwecke der Übersichtlichkeit ebenfalls bis zu einem gewissen Grade beliebig beschränkt werden kann, so wenig macht das so gewonnene System den Eindruck des Zwingenden insofern, als es immer noch andre solche Systeme daneben geben kann; und tatsächlich wird, sobald sich herausstellt, daß durch Wahl eines andern als des bisherigen morphologischen (Haupt)einteilungsgrundes die Untereinteilungen klarer und einheitlicher werden, der bisherige (Haupt)einteilungsgrund unbedenklich zugunsten des neuen verlassen, um eventuell wiederum einem neuen Platz zu machen. Außerdem aber wird in einem jeden, auch dem relativ vollkommensten solchen System gar keine Rechenschaft über das Zusammensein-Müssen der als zusammenseiend konstatierten Merkmale der Einzelobjekte gegeben, und daher kommt es, daß auch das Urteil darüber, was denn nun eigentlich zusammengehöre und was nicht, unsicher bleibt und Inkonsequenzen in Form von Durcheinandergehen heterogener Untereinteilungsgründe hingenommen werden, solange sie die größeren Übersichten nicht stören: Inkonsequenzen, die übrigens bei keinem solchen System völlig zu vermeiden sind, falls man es nicht vorzieht, nach dem Haupteinteilungsgrunde Zusammengehöriges auseinanderzureißen (z. B. mit Linné sämtliche Liliazeen in die sechste Klasse zu ordnen, obgleich einige Arten nicht sechs, sondern nur drei entwickelte Staubgefäße besitzen). Der erste dieser Nachteile, der nicht zwingende Eindruck jedes morphologischen Systems infolge der Nebeneinandermöglichkeit bezw. Nacheinandermöglichkeit ebensolcher andrer Systeme, ist bis zu einem gewissen Grade vermieden
59 bei *2.*[1] chronologisch(-topologisch)er Ordnung der Erscheinungen. Denn hier ist wenigstens der Haupteinteilungsgrund, das Dasein der Er-
60 scheinungen zu bestimmter Zeit (an bestimmtem Ort)[2], ein für allemal festgelegt und in dieser Hinsicht eine Mehrheit von Systemen ausgeschlossen.
61 Und bei innenbezüglicher[3] solcher Ordnung, die bei Auflösung einer Erscheinung oder Erscheinungsgruppe in ihre chronologisch(-topologisch)en Teilerscheinungen eintritt, macht sich auch der Nachteil dieser Art Systeme nicht bemerkbar; er tritt aber um so deutlicher hervor, wo es sich darum
62 handelt, große Ereigniskomplexe außenbezüglich[4] nach diesem Gesichtspunkte zu ordnen: es erweist sich dann deutlich die aus Einheitlichkeitsrücksicht zu wählende Erscheinung, nach der alle übrigen orientiert werden (z. B. für die Menschheitsgeschichte die Geburt Christi) als ein immer nur

[1] Vgl. § 56.
[2] Über die Ordnungsnuancierungen, welche oben durch Einklammern von „topologisch“ und „an bestimmtem Ort“ angedeutet sind, vgl. die Anm. zu § 75.
[3] Vgl. § 33.
[4] Vgl. § 32.

einem mehr oder minder großen Teile der danach zu orientierenden Erscheinungen angemessener terminus a quo (vgl. Bernheim, Lehrbuch S. 63ff.), der ebenso zweckmäßig oder unzweckmäßig durch einen andern ersetzbar ist, in jedem Falle aber nicht dem so gewonnenen System den Eindruck des Zwingenden verleiht. Dieser stellt sich erst ein bei *3.* rationeller, 63
d. h. dem Satz vom Grunde (ratio) gemäßer Ordnung der Erscheinungen. Und zwar *a*) bei ätiologischer Ordnung, insofern dabei nach vorgängiger morphologischer und innenbezüglicher (eventuell auch außenbezüglicher) chronologisch(-topologisch)er Untersuchung der (Teil)erscheinungen nur solche Erscheinungen als Systemglieder zugelassen werden, welche als (Teil)ursachen andrer, dann als Wirkungen in das System einzubeziehender Erscheinungen gelten dürfen. Was sich diesem Einteilungsgrunde nicht fügt, scheidet als vorläufig „zufällig" (im Sinne der Anm. zu § 39) zwar nicht aus dem Kausalsystem, dessen Bereich als universal angenommen wird, wohl aber aus dem bisher ergründeten Kausalzusammenhange solange aus, bis es gelungen ist, es als Ursache oder Wirkung bisher bekannter Erscheinungen zu erweisen. Dabei kann es wohl geschehen, daß durch die Einfügung der neuen Erscheinung das bisherige Kausalsystem als Ganzes oder im einzelnen seiner Teile modifiziert wird, aber es verliert dadurch selbstverständlich nichts von seiner Strenge, wie es ja auch als strenges Gefüge in seiner bisherigen Form bestehen bleibt, solange es eine offene Frage ist, ob und wie sich die neue Erscheinung darein werde ohne Modifikation des Bisherigen einfügen lassen. Und das gleiche gilt nach dem in Rubr. D ff. der Anm. zu § 21 (bes. Rubr. H) Ausgeführten von *b*) der teleologischen Ordnung der Er- 64
scheinungen, insofern die Zweckbetrachtung eine bloße Umkehrung der Kausalbetrachtung ist, wobei die Ursache zum Mittel, die Wirkung zum Zweck wird. Nur in éiner Beziehung erleidet die Einheitlichkeit und infolgedessen strenge Durchführbarkeit der rationellen (ätiologischen bezw. teleologischen) Ordnung eine Einschränkung: einzelwissenschaftlich, oder, 65
wie gewöhnlich gesagt wird, empirisch-wissenschaftlich, sind, selbst wenn man auf die elementaren Erscheinungen rekurriert oder vielmehr gerade dann, bei morphologischer Scheidung der Erscheinungen in Natur- und geistige (psychische) Erscheinungen, diese beiderlei Erkenntnisobjekte nicht der gleichen Kausal- und Finalgesetzlichkeit zu unterwerfen, sondern Natur- und psychische Gesetzlichkeit bewahren jede ihre abgegrenzte Anwendungssphäre,[1] was sich z. B. in der Psychologie so fühlbar macht, daß man nicht 66

[1] Zur Begründung setzen wir ein Zitat aus Wundt, Ethik[2] S. 467ff. her, das A
zugleich zeigt, wie die einzelwissenschaftliche in die philosophische Betrachtungsweise ausmündet: „Die äußere Natur bildet einen Bestandteil unseres Bewußtseins. Motive, die der unmittelbaren inneren Erfahrung [vgl. § 161ff.] angehören, veranlassen uns,

67 sagen kann, eine Empfindung sei durch einen physi(ologi)schen Hirnprozeß
68 verursacht, sondern bloß (vgl. § 693f.), sie sei durch ihn veranlaßt; eine Einschränkung, die immer nur *philosophisch-wissenschaftlich*, unter Berücksichtigung aller empirisch-wissenschaftlichen Ergebnisse aufgehoben

---

aus dem gesamten Inhalt des geistigen Lebens zunächst die *Vorstellungen* auszusondern, und dann diese selbst wieder in *Objekte* und in *Bilder von Objekten* zu unterscheiden. Aus dem Zusammenhang der Objekte besteht endlich die Gesamtvorstellung der *Außenwelt*, die demnach ebenso wie jeder einzelne ihrer Gegenstände zu unseren inneren Erlebnissen mit gehört und hiervon abgesehen keine Realität besitzt, da alle jene Elemente, welche die Unterscheidung innerer und äußerer Erfahrung bedingen, selbst nichts anderes als geistige Akte, Tatsachen unsres Bewußtseins sind. Stelle ich ein Objekt mir gegenüber, so habe ich damit immer nur eine Trennung in meinem Bewußtsein vorgenommen: das äußere Objekt hört nicht auf unmittelbares inneres Erlebnis zu sein, und die Vorstellung, daß es außen sei, gehört eben mit zu *meiner* Vorstellung. Ebenso gehört die ganze Verarbeitung der Objekte durch das begriffliche Denken, wie dasselbe schon die einfache Objektvorstellung begleitet, so-
B dann in die Auffassung der gemeinen Erfahrung über den Zusammenhang der Dinge sich fortsetzt und schließlich mit den durch die Wissenschaft fixierten Begriffen endigt, ganz und gar mit zu diesen geistigen Erzeugnissen. — Zu diesem Tatbestand unserer Erfahrung bringt das wissenschaftliche Denken namentlich insofern ein wichtiges neues Moment hinzu, als dasselbe dem Einheitstrieb unserer Vernunft durch die logische Forderung, alle Erfahrung in einen widerspruchslosen Zusammenhang zu bringen, Genüge zu leisten sucht. Diese Forderung erhebt sich begreiflicherweise am eindringlichsten denjenigen Tatsachen gegenüber, die sich ihr am leichtesten fügen: als solche sind aber frühe schon jene Vorstellungen erkannt worden, die wir *die Objekte der Außenwelt* nennen. Die Konstanz dieser Objekte und die Regelmäßigkeit ihrer Beziehungen hat hier längst Begriffsbildungen angeregt, die für gewisse Gebiete von Naturereignissen das Postulat der widerspruchslosen Verknüpfung nach Denkgesetzen als sicher erfüllbar, für andere wenigstens als möglich erscheinen ließen. Die empirische Konstanz der Objekte hat sich im Gefolge dieser Bestrebungen zu dem Begriff einer absolut beharrenden Grundlage der Erscheinungen, der Materie, verdichtet, einem
C gänzlich hypothetischen Begriff, der sich aber für alle weiteren prinzipiellen Feststellungen äußerst fruchtbar erwies, und auf den namentlich alle die oben erwähnten Konstanzgesetze, die der Naturkausalität ihre spezifische Färbung geben, zurückführen. Erinnern wir uns nun, daß das Kausalprinzip nichts anderes als die Anwendung jenes logischen Postulates eines widerspruchslosen Zusammenhanges auf einen beliebigen Erfahrungsinhalt, d. h. auf alle möglichen Bewußtseinstatsachen, ist, so erhellt von selbst, daß es nur die besonderen Bedingungen jenes bestimmten Erfahrungsgebietes sind, denen die Konstanzgesetze ihren Ursprung verdanken; während für alle sonstigen geistigen Tätigkeiten, bei denen eine solche Beziehung auf konstante Objekte hinwegfällt, zwar die Forderung kausaler Beziehung, ohne die wir überhaupt nichts denken können, erhalten bleibt, dagegen jene speziellen von einem hypothetischen materiellen Substrat abhängigen Voraussetzungen gegenstandslos werden. — Der Begriff einer konstanten Substanz für diejenigen Vorstellungen, die wir Objekte [der Außenwelt] nennen, bringt nun aber noch die weitere Voraussetzung für die Naturkausalität mit sich, daß sie eine *in sich geschlossene* sei. Da alle Motive, welche zu der An-

werden kann. Mag nun aber diese, zugleich eine monistisch-philosophische 69
Anschauungsweise bedingende Aufhebung der doppelten Kausalität (und damit auch Finalität), wie in der Anm. zu § 66 in erkenntnistheoretisch-idealistischem, den metaphysisch-idealistischen (spiritualistischen) Regressus

---

nahme der Materie führten, schließlich zu dem einen sich verbinden, in ihr einen allgemeinen Träger aller Naturkausalität zu denken, so daß alles Geschehen [in der Natur] auf objektiven Wechselwirkungen der Teile dieses Substrates beruhe, so ist einleuchtend, daß diese ganze Voraussetzung durchbrochen würde, wenn man annehmen wollte, daß es außerhalb der Materie noch Substrate gebe, die an dieser Eigenschaft
teilnehmen. Entweder sind diese Substrate selbst wieder als Materie zu denken, dann D
wird an der Sache nichts geändert; oder sie sind nicht Materie, dann ist der Begriff der letzteren überhaupt illusorisch, denn sie ist in Wahrheit nicht mehr der allgemeine Träger der Naturkausalität. Zu diesem naturphilosophischen gesellt sich aber noch ein tieferer rein metaphysischer Widerspruch: die Materie ist ein hypothetischer Begriff, den wir, folgend den Antrieben, die einerseits die relative Konstanz der [Natur-]Objekte, anderseits unser logisch begründendes Denken ausübt, gebildet haben. Daß dieses hypothetische Substrat für gewisse unter unsern Vorstellungen oder gar auf unser Denken überhaupt Wirkungen ausübe, oder daß umgekehrt irgend welche geistige Tätigkeiten als solche auf jenes Substrat herüberwirken, ist ein völlig absurder Gedanke, der überhaupt nur entstehen konnte, indem man zuerst ein Erzeugnis unseres begrifflichen Denkens in ein von diesem unabhängiges Wesen verwandelte und dann, um die Sinnlosigkeit voll zu machen, sogar die geistige Tätigkeit selbst wie ein diesem von ihr erzeugten Begriff ähnliches Wesen betrachtete. Notwendig mußten sich in einem solchen Begriff alle Widersprüche begegnen, die jemals im menschlichen Denken neben einander Platz fanden. Die Seele sollte immateriell sein und doch wie Materie auf Materie wirken und Wirkungen empfangen können. Sie sollte an sich beharrlich sein,
und doch in allen Erscheinungen, in denen sie uns überhaupt nur gegeben ist, die E
größte Veränderlichkeit besitzen. Sie sollte einfach und doch von einem unendlich mannigfaltigen Inhalte erfüllt sein. Der Erfolg dieses widerspruchsvollen Begriffs einer immateriellen Materie, einer nie beharrenden Substanz, eines unendlich teilbaren Atoms war natürlich kein anderer, als daß er eine überflüssige metaphysische Zugabe bildete, welche die Auffassung des geistigen Lebens in Verwirrung brachte, statt sie zu erleichtern. — Zu den Vorstellungen, die wir [Natur-]Objekte nennen, gehört auch unser eigener Körper. Er ist dasjenige Objekt, das wir infolge der regelmäßigen Beziehungen, in denen seine Veränderungen zu den Veränderungen der andern [Natur-]Objekte stehen, als das Substrat aller unsrer Vorstellungen betrachten. Auch das ist nur eine, wenn auch in eine sehr frühe Zeit zurückreichende, aber im einzelnen doch erst durch die Wissenschaft ausgebildete kausale Konstruktion unsres Denkens. Wie andre materielle Objekte so empfängt unser Körper Einwirkungen von andern Körpern und übt wieder solche auf sie aus. Gewisse dieser Wirkungen auf uns fassen wir auf als materielle Vorgänge, die unsre Vorstellungen begleiten, andere als solche, die
unsern Willensimpulsen parallel gehen. Alle diese körperlichen Vorgänge in uns F
ordnen wir selbstverständlich unter die materiellen Konstanzgesetze, denn nur unter dieser Voraussetzung können wir ja überhaupt den Begriff eines konstanten Substrates der Außendinge erzeugen. So ergibt sich für die gesamte [natur-]objektive Vorstellungswelt unsres Bewußtseins die notwendige Idee eines **Parallelismus** der Vorstellungen

nach sich ziehendem Sinne oder in irgend einem andern Sinne erfolgen, immer bleibt die Richtigkeit und Wahrheit (Widerspruchslosigkeit) des über
70 die absolut einheitliche Kausal- und Finalgesetzlichkeit zu Ermittelnden zunächst vom philosophisch-wissenschaftlichen Standpunkte aus ein Ideal, zu

---

[Genaueres darüber in § 658ff., § 667ff., vgl. auch die Anm. zu § 690] und der ihnen entsprechenden Bewegungsvorgänge ihres hypothetischen Substrates, der Materie. Die [Natur-]Objekte werden nach dieser Auffassung zu unseren Vorstellungen, indem sich unser Körper an den Wechselwirkungen jenes Substrates beteiligt. Aber dieser Parallelismus bezieht sich nicht, wie es Spinoza sich dachte, auf zwei unabhängig von einander gegebene unendliche Wirklichkeiten, sondern auf eine einzige, die wir in der Form der Vorstellungen so wie sie uns unmittelbar gegeben ist, auffassen, in der Form der materiellen Bewegungsvorgänge so wie wir sie nach ihrer begrifflichen Verarbeitung voraussetzen. Da nun aber die Objekte der Außenwelt nur einen Teil unseres geistigen Lebens bilden, und da insbesondere alle intellektuellen Verknüpfungen derselben sowie die Gefühlsreaktionen unseres Bewußtseins nicht selbst zu den [Natur-] Objekten gehören, so kann auch nur die der Empfindung angehörende sinnliche Außenseite des geistigen Lebens in bestimmten materiellen Vorgängen ihr Substrat finden
G [d. h. so, daß das Empfundene oder vielmehr Vorgestellte zugleich als naturobjektiv vorhanden aufgefaßt wird, eine Auffassungskomponente, die bei den, wie wir sehen werden, gleichfalls physisch, also materiell bedingten Gefühlen wegfällt]. In bezug auf alle diese in einer doppelten, einer unmittelbaren sinnlichen und einer mittelbaren materiellen Form von uns aufgefaßten Prozesse muß dann zugleich die Forderung einer doppelten Kausalität sich erheben: als Vorstellungen nehmen die sinnlichen Elemente des Bewußtseins teil an der psychologischen Kausalität des letzteren, als materielle Bewegungsvorgänge gehören sie zu der mechanischen Kausalität der äußeren Natur. Beide Kausalitäten verhalten sich aber ähnlich zu einander wie die ihnen ent-
H sprechenden Substrate. Die geistige Kausalität ist die unmittelbare, uns direkt gegeben als Beziehung von Motiven und Zwecken des Denkens; sie bedarf keiner diesem unmittelbaren Tatbestand des Denkens hinzugefügten Voraussetzung. Die mechanische [Natur-] Kausalität ist eine mittelbare: sie wird zwar angeregt durch den Inhalt gewisser unmittelbar gegebener Vorstellungen; aber diese bilden nur die Gelegenheitsursachen zur Anwendung begrifflicher Konstruktionen, deren Fundamente vollkommen hypothetisch und allein durch das Postulat der widerspruchslosen Verknüpfung aller auf [Natur-]Objekte bezogenen Vorstellungen gerechtfertigt sind. — Es ist eine selbstverständliche Folge teils des außerordentlich begrenzten Horizonts unserer Erfahrung [was übrigens dessen innerhalb der Erkenntnisfähigkeit unbegrenzte Erweiterungsfähigkeit durchaus nicht ausschließt] teils der beschränkten Fähigkeiten unseres Erkennens, daß wir die innere ebenso wie die äußere Kausalität immer nur zwischen engen Grenzen die erstere unmittelbar aufzufassen, die letztere unter Benutzung hypothetischer Voraussetzungen in Anlehnung an die exakte Zergliederung der Erfahrung zu verfolgen imstande sind. Aber der logische Charakter des Kausalbegriffs bringt es mit sich, daß wir trotzdem die Forderung einer durchgängigen kausalen Bestimmtheit aller geistigen Handlungen und nicht minder die Forderung eines unverbrüchlichen Zu-
J sammenhanges aller Naturvorgänge nach mechanischer Kausalität erheben. Diese Forderungen sind regulative Ideen. Sie weisen uns an, alles Geschehen innerhalb der ihm eigentümlichen Kausalitätsform so weit wie immer möglich zurückzuverfolgen

dem es nur éinen Weg gibt, nämlich den einer erkenntnistheoretisch einwandfreien Methode auch schon bei der empirisch-(einzel-)wissenschaftlichen Behandlung der Erscheinungen. Es muß darum als eine Hauptaufgabe der Philosophie bezeichnet werden, im erkenntnistheoretischen Teile der Logik

---

und nirgends die Annahme eines ursachlosen Ereignisses zuzulassen. Aber da beide Reihen ins Unendliche sich erstrecken, so können selbstverständlich jene Ideen nicht die geringste Aussicht auf eine wirkliche Erfüllung der in ihnen gelegenen Forderungen erwecken. Vielmehr wird menschliches Denken, so weit es auch kommen mag, immer im Endlichen und also von jenem letzten Ziel unendlich entfernt bleiben. — Sind aber auch beide Ideen Anweisungen auf einen unendlichen Regressus, so handelt es sich doch bei beiden um Unendlichkeiten verschiedener Art. Die mechanische [Natur-]Kausalität, gebunden an die konstante materielle Substanz, erscheint, sobald man ein endlich begrenztes Universum oder einen zureichend isolierten Teil eines un- K
endlichen Weltganzen voraussetzt, als ein zwar durch die wirkliche Ausmessung nie zu erschöpfender, aber doch nicht im eigentlichen Sinne unendlicher Kausalverlauf. Hier ist die Laplacesche Weltformel eine Fiktion, die immerhin für die allgemeine Richtung, in der sich die exakte Naturforschung bewegt, kennzeichnend ist. Dagegen ist die geistige Kausalität ein nie zu erschöpfender, immer neue geistige Erzeugnisse hervorbringender Prozeß. Angenommen selbst, die Summe möglicher Vorstellungen wäre für den endlichen in bestimmte zeitliche und räumliche Schranken der Existenz eingeschlossenen menschlichen Geist eine irgendwie begrenzte, so würde doch die Summe intellektueller Prozesse, denen diese Vorstellungen als sinnliche Substrate dienen können, eine unbeschränkte bleiben, und vermöge des in allen geistigen Entwickelungen wahrzunehmenden Wachstums der Energie könnte von einer Voraussage künftiger Schöpfungen selbst bei der vollständigsten Kenntnis des bisherigen Weltlaufs nie die Rede sein. Die Laplacesche Weltformel ist darum hier nicht ein unerreichbares Ideal, sondern eine falsche Analogie. Der Umstand aber, daß die Unendlichkeit der mechanischen [Natur-]Kausalität stets eine niedrigere bleibt als die des geistigen Geschehens, macht es nun auch verständlich, daß beide nicht unabhängig neben einander herlaufende, an sich völlig disparate Reihen sind, sondern daß der Mechanismus L
der Natur in Wahrheit nur ein Teil des allgemeinen Zusammenhanges geistiger Kausalität ist. Besteht derselbe doch aus einer Reihe begrifflicher Konzeptionen, welche die Vorstellungen die wir [Natur-]Objekte nennen nach dem Prinzip von Grund und Folge verketten. Die Idee der Außenwelt samt allen Begriffen die sich auf sie beziehen ist selbst in dem allgemeinen Kausalzusammenhang unseres geistigen Geschehens enthalten. Sie ist ein Produkt unseres Denkens, hervorgebracht durch die besondern Bedingungen der [natur-]objektiven Vorstellungen.“ — Wie man sieht, steht diese Darstellung, die in allem wesentlichen auch mit der neuesten ausführlicheren Fassung, welche Wundt (1903) diesem Gegenstande gegeben hat (Phys. Psych.[5] III S. 677 ff.), übereinstimmt, völlig auf dem Boden der mechani[sti]schen Naturkausalität M
und der als unbedingt nötig hingestellten Annahme der Materie, prinzipieller Annahmen also, die auch wir (vgl. die Anm. zu § 418) noch nicht unbedingt über Bord werfen möchten. Aber es ist zugleich klar, daß auch angesichts einer rein energetischen Naturauffassung (die Wundt allerdings, jetzt in ausführlicher Darlegung, in Phys. Psych.[5] S. 714 ff., strikte ablehnt) die von Wundt hier hervorgehobenen Gründe für die Unterscheidung der Natur- und geistigen Kausalität bestehen bleiben. Denn auch das

die Voraussetzungen (den Ursprung und die Entwickelung) und die Grenzen der Erkenntnis zu untersuchen, aber auch in einer logischen Methodenlehre im allgemeinen und im besonderen (für die Einzelwissenschaften) die Wege zu weisen, die geeigneten Mittel anzugeben, welche zu richtigen und wahren Begriffen von den Erscheinungen führen. Die so in einem Teile der Logik durchzuführende, eine Unterform (α) der teleologischen Ordnung darstellende
71 methodologische Ordnung gewisser Erscheinungen ist aber durchaus nicht auf diese beschränkt; sie muß vielmehr als auf alle Erscheinungen anwendbar erachtet werden, insofern sie als geeignete Mittel zur Erreichung oder wenigstens Anstrebung irgend eines als besonders wertvoll gefühlten, vorläufig aber erst als Ideal vorschwebenden Zweckes aufgefaßt werden, also nicht nur des intellektuellen Zweckes richtiger und wahrer Erkenntnis der Erscheinungen und ihres Zusammenhanges, sondern auch der religiösen, der ethischen, ästhetischen, politischen, technischen, hygienischen usw. usw.
72 kurz aller Zustandserhaltungs- bezw. -veränderungsideale.[1] Es fehlt nun, soweit wir sehen können, um alle möglichen Formen objektivierender Ordnung der Erscheinungen zu erschöpfen, nur noch die kritische Ordnung, von der man wohl denken könnte, sie sei nicht wie jene andern Ordnungen das Ergebnis unterscheidender Tätigkeit, sondern diese Art Tätigkeit selbst (κρίνειν = scheiden, sichten), ob nun ohne ausdrückliches Werturteil über die unterschiedenen Erscheinungen oder mit solchem. Das ist sie nun freilich auch, aber man sieht wohl jetzt sofort, daß mit Bezug auf die allgemeine Bedeutung von κρίνειν jede der bisher genannten objektivierenden Ordnungsformen zugleich eine kritische, genauer unterscheidungskritische Ordnung ist, auf die man eben durch die (unterscheidungs)kritische Tätigkeit hinauskommt, daß aber

Energieprinzip setzt, da es ein Prinzip der Konstanz der Energie ist (vgl. § 419ff.), die geschlossene Naturkausalität notwendig voraus, und es ist somit an Stelle der konstanten Substanz (Materie), welche die Vertreter der Energetik (angeblich, vgl. dazu Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 719f.) in einen „räumlich zusammengeordneten Komplex von Energien" auflösen, nur die konstante Energiesumme getreten, die auf dem Gebiete der geistigen Kausalität kein Analogon findet. Der scheinbare Widerspruch, daß es unlogisch sein soll, einer beharrlichen Seelensubstanz Veränderlichkeit zuzuschreiben, aber logisch möglich, die Veränderlichkeit der Materie mit deren Konstanz zu vereinigen, löst sich, wenn man bedenkt, daß für Wundt „Konstanz" hier mit „qualitativer Konstanz" übereinkommt, der die „Ortsveränderung der materiellen Elemente (Atome) als Veränderung bloß der äußern Beziehungen der Elemente zu einander" gegenübersteht, eine Veränderung, die auf geistigem Gebiete ebenfalls kein Analogon hat (vgl. König, Wundts Philosophie S. 77f.). Vom Standpunkt einer rein energetischen Naturauffassung aus fällt natürlich auch dieses Argument gegen die Seelensubstanz nicht hinweg, und zwar ebenso ersichtlich wegen der auch hier notwendigen Annahme der Bewegungsenergie.

[1] Vgl. Rubr. Lα der Anm. zu § 21.

außerdem [und dies berechtigt uns, diese Art kritischer Ordnung ebenfalls als eine Unterform (β) der teleologischen Ordnung hinzustellen] für die methodologische Ordnung eine vorgängige ausdrücklich wertbeurteilende, also **wertungskritische** Ordnung der Zwecke unerläßlich ist, der dann die wertungskritische, oben in dem Ausdruck „geeignete Mittel" angedeutete Ordnung der Mittel nachfolgt, so zwar, daß sich die methodologische in eine Doppelform wertungskritischer Ordnung auflöst ... Es kann nun nicht 73
unsre Aufgabe sein, zu zeigen, wie diese verschiedenen Arten objektiver Ordnung in den einzelnen Wissenschaften zur Anwendung kommen, was auf eine bis ins Speziellste gehende Systematik der Wissenschaften hinausführen würde; für uns kommt es vielmehr darauf an, die nötige Einsicht in die allgemeine Bedeutung dieser verschiedenen Ordnungsarten zu gewinnen. Und in dieser Beziehung scheint es uns von ausschlaggebender Bedeutung zu sein, daß alle diese Ordnungsarten zugleich systematische Prinzipien und zwei von ihnen außerdem Erklärungsprinzipien darstellen. Betrachtet man die Ordnungsarten von diesem Gesichtspunkte aus, dann sieht man aber sofort, daß es zweierlei Wissenschaften geben muß, nämlich 1. solche, in denen nach vorgängiger unterscheidungskritisch-morphologischer Behandlung der Erscheinungen deren Erklärung durch die systematischen Prinzipien geleistet werden kann, welche im übrigen für diese Wissenschaften charakteristisch sind, und 2. solche, bei denen die charakteristischen systematischen Prinzipien und die Erklärungsprinzipien nicht eins sind, sondern die Erklärungsprinzipien subsidiär herangeholt werden müssen, damit eine Erklärung der Erscheinungen für eine solche Wissenschaft überhaupt möglich sei. Da nun aber als Erklärungsprinzipien nach § 20 nur das ätiologische und das teleologische angesehen werden können, fallen unter die erste Kategorie nicht nur die theoretische Physik und Chemie, sondern auch die Entwickelungstheorie, die Psychologie (vgl. Rubr. L der Anm. zu § 21; natürlich auch insofern sie entwickelungstheoretisch behandelt wird, vgl. § 173), die speziellen Naturwissenschaften (Physiologie, Zoologie, Botanik, Mineralogie), ferner alle methodologischen Einzelwissenschaften bezw. Disziplinen (Medizin, Technik, die praktische Mathematik, praktische Politik, Pädagogik[1] usw.) und solchen 74

[1] Für die methodologischen (gewöhnlich sogenannt **praktischen**) Wissenschaften und Disziplinen (Teile von Wissenschaften) ist es darum auch charakteristisch, daß sie auch durch die Aufnahme sogenannt **theoretischer** Teile (d. h. solcher Teile, welche zur Begründung der eigentlich praktischen, die bloße Angabe der geeigneten Mittel für den idealen Zweck enthaltenden Teile dienen) durchaus nicht zu theoretischen, der praktischen Teile entbehren könnenden Wissenschaften (Disziplinen) werden; welche theoretische Grundlage für eine solche Wissenschaft gewählt wird, ist darum im letzten Grunde immer wieder eine methodologische (praktische) Frage,

philosophischen Disziplinen (Logik, Ethik, Ästhetik) sowie alle übrigen Teile der Philosophie (Metaphysik, wenn eine solche zugelassen wird, Religions-, Geschichts-, Sprachphilosophie usw.); dagegen gehören in die zweite Kategorie alle jene Wissenschaften und Disziplinen, für welche das (chronologisch-) topologische bezw. das (topologisch-)chronologische systematische Prinzip charakteristisch ist, so die theoretische Mathematik (ausgehend von Geometrie und Arithmetik), die Geographie (ausgehend von der mathematischen Geographie und Topographie) und, last not least, die Geschichtswissenschaft, für die wir die außenbezüglich-(topologisch-)chronologische Ordnung als
75 charakteristisch erkannt haben (vgl. § 32 ff.)[1] ... Schon aus dieser Dar-

---

und wir stimmen darum z. B. für die Pädagogik Hans Zimmer völlig bei, wenn er (vgl. seine Darlegungen in dem Aufsatz „Die deutsche Erziehung und die deutsche Wissenschaft" in Hans Meyers „Deutschem Volkstum", 2. Aufl.) sie von dem direkten Abhängigkeitsverhältnis, in dem sie bisher zu den wechselnden psychologischen und ethischen, überhaupt philosophischen Systemen gestanden hat, befreien und statt dessen theoretisch direkt auf die konstanter bleibenden volkstumsbedingten Eigentümlichkeiten des zu Erziehenden gründen will; wobei es uns als eine selbstverständliche Forderung erscheint, daß diese Eigentümlichkeiten einer je zeitgemäßen psychologischen und ethischen, überhaupt philosophischen begrifflichen Bearbeitung unterworfen werden müssen, um konstatieren zu können, was von ihnen erhalten, was beseitigt zu werden verdient. Es stimmt dies auch in bester Weise damit überein, daß einer willentlichen Beeinflussung von seiten des Erziehers nur die speziellen, nicht die generellen Eigentümlichkeiten des Zöglings (vgl. § 112) direkt unterstellt werden können, und daß daher mit jenen in der Praxis der Erziehung vor allem gerechnet werden muß.

[1] Angesichts der engen Beziehung, in welcher das chronologische und das topologische Prinzip zu einander stehen (jede Erscheinung findet notwendig zu einer gewissen Zeit an einem gewissen Orte statt, auch die psychischen Erscheinungen, insofern sie psychophysische sind, vgl. § 648 ff.), kann es nicht wunder nehmen, daß bei der Verbindung der beiden Prinzipien gewisse Ordnungsnuancierungen entstehen, durch welche die Grenzen zwischen sonst begrifflich scharf zu scheidenden Wissenschaften scheinbar unberechtigterweise verwischt werden. Es bedarf aber nur der Überlegung, daß bei der Scheidung der Wissenschaften immer auch (obwohl, wie wir schon in § 15 angedeutet haben, erst in zweiter Linie) die Objekte der Erkenntnis infolge von deren morphologischer Unterscheidung in Betracht kommen, um zu erkennen, daß, wo eine genügende morphologische Scheidung dieser Objekte vorhanden ist (wie bei Geographie und Menschheitsgeschichte, deren Objekte die Erdoberfläche bezw. die Menschheit sind), unter Umständen auch wohl dasjenige Prinzip in den Vordergrund gerückt werden kann, dessen vorzugsweise Betonung eigentlich die andre der beiden so in Beziehung gesetzten Wissenschaften charakterisiert. Wenn nämlich methodologische Gründe dafür sprechen. So scheint es uns z. B. ganz außer Zweifel zu sein, daß es da, wo, wie bei einer „Weltgeschichte", die außenbezüglich-chronologische Ordnung notwendig lückenhaft ausfällt, auch gerechtfertigt sei, die eigentlich geographische außenbezüglich-topologische Ordnung in den Vordergrund zu stellen, welche größere Gewähr für Erreichung der Vollständigkeit gibt, zumal wenn sie

legung geht (und damit kommen wir auf das in § 53 Gesagte zurück), wie wir meinen, bis zu einem gewissen Grade unwiderleglich hervor, daß mit der nur historischen Betrachtung die Wissenschaft von einem Erkenntnisobjekt nicht erschöpft sein kann, weil die methodologische Betrachtungsweise[1] als auf zukünftige Verwirklichung[2] idealer Zwecke gehend in der 76
geschichtlichen, nur das Geschehene und Geschehende zum Objekte habenden Ordnung der Erscheinungen keine angemessene Stelle findet.[3] Aber wollte 77
man selbst mit einer gezwungenen Motivierung die Sache so darstellen, daß ja auch das Ideal als Vorstellung unter das Geschehende falle, so wäre damit noch immer die Möglichkeit seiner zukünftigen Verwirklichung vom histo- 78
rischen Standpunkte aus keineswegs zu erklären. Und zwar weil der Begriff der (elementaren) Wiederholung, von dem aus man zum Begriffe der, durch Zusammenwirken bisher nicht zusammengewirkthabender Elemente entstehenden Neubildung gelangt, nur mit Preisgabe des für die geschichtliche Betrachtung charakteristischen Prinzips außenbezüglich-(topologisch-)chronologischer Ordnung der Erscheinungen zu erreichen ist. Denn nach außenbezüglicher solcher Ordnung ist jede Erscheinung, mag ihr zeitlich(-räumlich)er Orientierungspunkt (nach dem sie außenbezüglich orientiert wird) sein 79
welcher er wolle, unverrückbar und unwiederholbar und wird verrückbar und wiederholbar erst, wenn von dieser ihrer außenbezüglichen Orientierung abgesehen wird. Erst dann aber wird die Erscheinung auch für die rein innenbezüglich-(topologisch-)chronologische und damit für die Kausal- und Finalbetrachtung, somit auch für die Idee künftiger Verwirklichung als mit andern Erscheinungen morphologisch übereinstimmender oder merklich von ihnen verschiedener Elementarkomplex frei, und es kann dann auch jene wertungskritische Abwägung zu realisierender Mittel stattfinden, welche für die methodologische Betrachtung und Ordnung der Erscheinungen von integrierender Bedeutung ist. Sind aber so wichtige Begriffe wie „Neubildung,

---

außerdem noch Gelegenheit gewährt, die Bedeutung gewisser historischer Faktoren (wie die trennende und verbindende Funktion der Ozeane), die in einem vorzugsweise chronologischen System keine angemessene Stelle finden, gebührend hervorzuheben. Dies natürlich vorausgesetzt, daß dann innerhalb dieses Rahmens die eigentlich historische, d. h. vorwiegend außenbezüglich-chronologische Betrachtungsweise herrsche. Damit fällt, wie uns scheint, ein Haupteinwand gegen die von H. F. Helmolt in seiner „Weltgeschichte“ gewählte Anordnung des geschichtlichen Stoffes.

[1] Wie sich dies auch schon in der Abweisung gewisser Auswüchse der „pragmatischen“ Geschichtsdarstellung durch alle einsichtigen Historiker zeigt, vgl. die Anm. zu § 46.

[2] Vgl. zu diesem Begriff das, was in § 1491 ff. über Wirklichkeitssphären gesagt ist.

[3] Die Ausführungen in § 125 ff. widersprechen dem natürlich nicht im mindesten.

Wiederholung, Verwirklichung von Idealen“ sowie auch „Kausalität“ und „Finalität“ nur unter Preisgabe des für die geschichtliche Betrachtung integrierenden Ordnungsprinzipes zu erreichen, so wird man auch bezüglich *keines* Objektes, das *auch* der historischen Betrachtung bedürftig ist, sagen können, es sei *nur* dieser bedürftig und es hätten die andern Ordnungsprinzipien in der Wissenschaft von einem solchen Objekte *nur* die Rolle von Hülfsprinzipien des historischen Prinzips zu spielen, das im übrigen unbedingt herrsche, so zwar, daß die ganze Wissenschaft als eine ausschließlich historische anzusehen sei. Mit demselben Rechte, wie dies Paul von der Sprachwissenschaft behauptet und wie die Wissenschaft z. B. auch auf dem Gebiete der Literatur und Kultur heutzutage betrieben zu werden pflegt (*nur* Literaturgeschichte und Kulturgeschichte), könnte man behaupten, die Sprach-, Literatur-, Kulturwissenschaft habe *nur* Sprach-, Literatur-, Kulturpsychologie zu sein, weil sich an jeder in ihr Gebiet fallenden Erscheinung psychische Merkmale als integrierend nachweisen lassen, und weil die geschichtliche Betrachtung derselben Erscheinungen nur dazu diene, der psychologischen Betrachtung einen festen Untergrund zu verleihen. Man würde damit ebenfalls der methodologischen Seite der betreffenden Objekte nicht gerecht werden, die nur in einer Sprach-, Literatur-, Kulturlogik bezw. -Ethik bezw. -Ästhetik zum höchsten wissenschaftlichen Ausdrucke kommen kann, wie auch die spezifisch geschichtliche Betrachtung dieser Objekte dann ausgeschaltet wäre. Bedenkt man nun ferner und endlich
80 noch, daß auch die morphologische Ordnung der Erscheinungen (zu der man auch auf der Stufe von Wissenschaftsentwickelung, wo die rationelle Betrachtung der Erkenntnisobjekte als, wenn irgend auszuführen, unentbehrlich gilt, aus heuristischen Gründen immer wieder zurückgetrieben wird) nur unter Ausschaltung sowohl des chronologisch-topologischen als des rationellen Prinzipes herzustellen ist (wie sie ja auch schon, ehe an die beiden letztern Ordnungsprinzipien gedacht wurde, angewendet werden konnte), — bedenkt man dies alles, so scheint es uns keines weiteren Argumentes mehr dafür zu bedürfen, daß auch die Sprachwissenschaft, wie etwa die neuere Kunst-
81 wissenschaft[1], durchaus nur mit gleichmäßiger Berücksichtigung *aller* wesentlichen Eigenschaften der Sprache, nicht etwa nur ihrer Eigenschaft, Objekt historischer Betrachtung sein zu können, ihrer Aufgabe gerecht zu

---

[1] Wenn auch die Gliederung in [morphologische] Denkmälerkunde, Kunstgeschichte, Kunstphilosophie (Ästhetik) und Hülfswissenschaften (Kunstgeographie und -topographie, bes. Museenkunde; Paläographie, Numismatik, Ikonographie, Kunstmythologie, Heraldik usw.) noch so manches, vor allem die logische Durchbildung des Systems im Sinne einer konsequenten Ableitung aus dem Wissenschaftsobjekt selbst, vermissen läßt. Kunstlogik und -ethik z. B. sind durchaus nicht zu entbehren.

werden vermag. Freilich kann bei solcher Auffassung Pauls „Prinzipienwissenschaft“ in dem Sinne, wie er sie gemäß seiner Formulierung „Sprachwissenschaft = Sprachgeschichte“ fassen muß, nämlich nur als Hülfswissenschaft der Sprachgeschichte, nicht bestehen bleiben, da wir ja dem nichthistorischen Teile der Sprachwissenschaft eine ebenso relativ selbständige Stellung innerhalb dieser Wissenschaft vindizieren wie der Sprachgeschichte (jede dieser beiden Disziplinen ist auf die andere angewiesen, das Hülfsverhältnis also nicht einseitig, sondern gegenseitig), und wir *vermeiden* es aus diesem Grunde und weil der von uns zu statuierende nichthistorische Teil der Sprachwissenschaft durchaus nicht nur von den konstitutiven (ätiologisch-teleologischen) Prinzipien der Sprache handelt, diesen Teil unsrer Wissenschaft als „Prinzipienwissenschaft“ zu bezeichnen. Im übrigen aber erkennen wir die Berechtigung dessen, was Paul in seinen „Prinzipien“ angestrebt hat, abgesehen noch von der unsres Erachtens nicht mehr halt-
baren psychologischen Grundlage seiner Ausführungen[1], natürlich völlig an 82
und suchen nur noch, auch um die Stellung der Sprachpsychologie inner-
halb der Sprachwissenschaft endlich klar erkennen zu lassen, unter b)[2] den 83
von Paul als angeblich notwendig behaupteten „Konglomerat“-Charakter des nichthistorischen Teiles der Sprachwissenschaft zu beseitigen. Dadurch nämlich, daß wir die Teile der Sprachwissenschaft überhaupt aus den wesentlichen Eigenschaften ihres Objektes streng abzuleiten und in ihrem gegenseitigen Zusammenhange darzustellen suchen. Und zwar gehen wir zu diesem
Zwecke — wir dürfen ihn, was unsre nächsten Bedürfnisse betrifft, wie 84
schon bei Gelegenheit der allgemeinen Systematik der Wissenschaften (vgl. § 73f.) auf die Bestimmung der nicht allzu speziellen Teile ein-
schränken[3] — von folgender, unsres Erachtens alles Wesentliche enthaltenden 85
Definition des Objektes der Sprachwissenschaft aus: *Sprache ist die Ge-* 86
samtheit aller jemals aktuell gewordenen bezw. aktuell werdenkönnenden Ausdrucksleistungen der menschlichen bezw. tierischen Individuen, insoweit sie von mindestens éinem andern Individuum zu verstehen gesucht werden (können). Ziehen wir
aus dieser in der Anm.[4] kurz begründeten Definition die nötigen Konse- 87

[1] Vgl. darüber die Anm. zu § 52 und unsre Besprechung der 3. Aufl. von Pauls „Prinzipien“ in der Zeitschr. f. roman. Philol. XXIII (1899) S. 538—553.

[2] Vgl. § 51.

[3] So zwar, daß wir auf Sprachpsychologie, -physiologie, -logik usw. als letzte Einteilungsglieder kommen, ohne in deren inneres Gefüge mehr als unbedingt nötig programmatisch einzugreifen.

[4] Die obige Definition der Sprache ist ihrerseits aus der *Satzdefinition* ab- A
geleitet, die wir in den Philos. Studien XIX S. 93—127 ausführlich begründet haben,

quenzen, so ergibt sich uns unter Mitberücksichtigung alles Bisherigen folgende Übersicht der sprachwissenschaftlichen Disziplinen:

---

eine Begründung, die wir ihrem Gedankengange nach hier kurz wiederholen, nicht sowohl nur darum, weil es für die in Rede stehende Ableitung nötig wäre, sondern auch um das unten in § 88 ff. Ausgeführte bei dieser Gelegenheit mit verständlich zu machen. Wir gingen in der eben zitierten Abhandlung aus von dem in zwei Schriften des Jahres 1901 (B. Delbrück, „Grundfragen der Sprachforschung, mit Rücksicht auf W. Wundts Sprachpsychologie erörtert"; W. Wundt, „Sprachgeschichte und Sprachpsychologie, mit Rücksicht auf B. Delbrücks Grundfragen der Sprachforschung") niedergelegten Meinungsaustausch über das syntaktische Kapitel von Wundts „Völkerpsychologie". Der von Wundt (Völkerpsych. I² S. 240) aufgestellten und in „Sprachgesch. u. Sprachpsych." S. 68 ff. verteidigten Satzdefinition („ein Satz ist der sprachliche Ausdruck für die willkürliche Gliederung einer Gesamtvorstellung in ihre in logische Beziehungen zu einander gesetzten Bestandteile") stellt nämlich Delbrück seine im „Grundriß der vergleichenden Grammatik der indogerman. Sprachen" III S. 75 gegebene Definition („ein Satz ist eine in artikulierter Rede erfolgende Äußerung, welche dem Sprechenden und Hörenden als ein zusammenhängendes und abge-
B schlossenes Ganze erscheint") in den „Grundfragen" S. 136 ff. gegenüber und macht nur insofern eine gewisse Konzession, als er, an der Einbeziehung der sogenannten eingliedrigen Sätze in den Satzbegriff festhaltend, am Ende (S. 145, im Anschluß an Wechssler, „Gibt es Lautgesetze?" S. 17) vorschlägt: „Äußerung als den oberen Begriff aufzustellen und den Satz als eine Äußerung zu definieren, die aus mindestens zwei Gliedern besteht". Bei Annahme dieser Konzession hätte man nun allerdings eine reinliche formale Scheidung: hier Eingliedrigkeit des Ausdrucks, also Äußerung *κατ' ἐξ.*, dort Zwei- oder Mehrgliedrigkeit des Ausdrucks, also Satz. Aber diese Scheidung liefert, so praktisch sie an sich wäre, mit ihrer zu geringen Rücksichtnahme auf die Bedeutungsseite der sprachlichen Erscheinungen doch keine auch sprachpsychologisch befriedigende Lösung des syntaktischen Problems, und ist denn
C auch von Wundt nur sehr cum grano salis angenommen worden. Da wir aber anderseits auch mit Wundts Definition uns nicht in allen Stücken einverstanden erklären konnten (hauptsächlich schien uns die gänzliche Ausschaltung des Hörenden nicht richtig zu sein), deren Hauptposition aber, nämlich die Gliederung der Bedeutung in Form von sukzessiver beziehender Auffassung der Teile dieser Bedeutung, für unbedingt richtig hielten, konnten wir nicht umhin, zu untersuchen, ob sich nicht vielleicht auch bei den „einwortigen" Sätzen, die nach Delbrück „ungegliederte Äußerungen" und nach Wundt ebenfalls keine Sätze, sondern bloße „Satzäquivalente" sein sollten, das integrierende Satzmerkmal der Bedeutungsgliederung nachweisen ließe, womit die angedeuteten Schwierigkeiten behoben wären. Wir schieden zu diesem Zwecke die syntaktischen Probleme zunächst in *1.* das der Bedeutungssyntax (Syntax hier wie überall im Sinne eines nomen actionis gemeint, also gleichbedeutend etwa mit „Syntaxierung" zu einem Verbum „syntaxieren") und zwar *a)* des Sprechenden, *b)* des Hörenden, *2.* das Problem der Lautungssyntax und zwar wiederum *a)* des Sprechenden, *b)* des Hörenden, und *3.* das Problem der Syntax überhaupt.. Die bedeutungssyntaktische Untersuchung ergab nun, daß es allerdings unter den „ein-
D wortigen" Antworten und Fragen (*ja, nein, freilich, doch, gewiß, Karl; was?, du?, gut?* usw.), Impersonalien (*pluit, tonat, ὕει, βροντᾷ, piove* usw.), Imperativen (*komm!, kommt!, hinaus!, allons!* usw.), Vokativen (*Karl!* usw.), Interjektionen

Übersicht der sprachwissenschaftlichen Disziplinen:

I. Morphologischer Teil, abzuleiten aus der Eigenschaft der Sprache, 88
eine Mannigfaltigkeit auch rein morphologisch zu unterscheidender kon-

---

und Ausrufen (*au!*, *oh!*, *pfui!*, *aha!*, *hui!*, *paff!*, *Gott!*, *Teufel!*, *jemine!*, *oje!* usw.) sowie Grußformeln (*Morgen!*, *Mahlzeit!*, *Monsieur!* usw.) solche gebe, die vom Standpunkt des Sprechenden aus gewiß nicht als Sätze zu bezeichnen sind: Interjektionen wie *au!*, wenn ihre Bedeutung vom Sprechenden aus einem der beiden erstern von den folgenden drei Fällen zu subsumieren ist. Es kann nämlich die Interjektion entweder 1. ein Gefühl ausdrücken, welches in so hochgradiger Klarheit und Deutlichkeit vorhanden ist, daß es alle übrigen gleichzeitigen Bewußtseinsvorgänge, allein apperzeptiv herrschend, in den Zustand dunklen und undeutlichen, perzeptiven Vorhandenseins zurückdrängt, oder 2. das Gefühl kann apperzeptiv zugleich mit einem Vorstellungsprozeß so aufgefaßt werden, daß beide simultan als herrschende Elemente eines Tatbestandes erscheinen, dessen übrige Elemente sowie die gleichzeitig noch vorhandenen andern Tatbestände perzeptiv bleiben, oder endlich 3. das Gefühl wird E
vor oder nach einem Vorstellungsprozeß aus einem eben vor sich gehenden Tatbestand, in dem sie beide mehr oder weniger dunkel perzeptiv enthalten sind, apperzeptiv herausgehoben und auf den ebenfalls apperzipierten Vorstellungsprozeß derart bezogen, daß die beiden so sukzessive apperzipierten Vorgänge in einer Endapperzeption wiederum simultan erscheinen, aber „näher und in qualitativ andrer Weise an einander gebunden als die übrigen Glieder" des gerade gegebenen Gegenwartsbestandes des Bewußtseins des Sprechenden (Wundt, Völkerpsych. I² S. 237). Praktisch werden allerdings die beiden letztern Fälle oft nicht zu scheiden sein; theoretisch aber wird man zugeben müssen, daß nur der dritte Fall die Merkmale einer syntaktischen Bedeutung an sich trägt, insofern nur bei ihm die von Wundt so klar entwickelte Forderung erfüllt ist, daß der Analyse eines komplexen Tatbestandes die beziehende Synthese der analytisch herausgehobenen Bestandteile der Satzbedeutung folgen müsse, damit ein Satz entstehe. Gibt man aber dies zu und läßt die Forderung fallen, daß der Bedeutungsgliederung auch eine Lautungsgliederung in Form der Auslösung mindestens zweier Wortlautungen entsprechen müsse, damit ein Satz vorhanden sei, so wird für die zahlreichen Fälle, wo eine deutliche Sukzession des Auftretens einer Vorstellung und des Gefühls der Lust oder Unlust usw. sowie die Beziehung der beiden auf einander subjektiv als der Lautung *ei!*, *oh!* usw. unmittelbar vorangehend nachzuweisen ist, dieser Tatbestand als die syntaktische Bedeutung des *ei!*, *oh!* usw. anzuerkennen sein. Und auch wo umgekehrt, wie dies sehr oft vorkommt, zuerst das Gefühl apperzeptiv wird, hierauf die Vorstellung, und dann erst die beziehende Endapperzeption erfolgt, haben wir kein Bedenken; ebenso scheinen uns die Fälle, wo sich aus dem Tatbestand 2 ein Tatbestand 3 entwickelt, bevor es noch zur Lautung gekommen ist, nicht selten zu sein, und es wäre somit den so entstehenden Gebilden ebenso wie den Interjektionen mit reinem Tatbestand 3 und den Antworten, Fragen, Impersonalien, Imperativen, Vokativen, Ausrufen und Grußformeln der Rubr. D dieser Anm. unbedenklich der Satzcharakter von seiten des Sprechenden zu vindizieren. [Bezüglich der „einwortigen" Antworten usw. haben wir einen, dem eben für die Interjektionen mitgeteilten analogen Beweis ihres Satzcharakters in der zitierten Ab- F
handlung S. 97 ff. zu führen gesucht, den hier zu wiederholen uns nicht nötig scheint, da wir in der speziellen Sprachpsychologie doch darauf werden zurückgreifen müssen.]

89 kreter Einzelleistungen zu sein. Und zwar ergibt sich dabei als, so-
90 weit wir derzeit sehen können, vorzüglich geeignetes systematisches

---

Dagegen ist, wie erwähnt, ohne weiteres zuzugeben, daß in den reinen Fällen des Tatbestandes 1 und 2 (der erstere liegt z. B. vor, wenn jemand einen heftigen, unvermuteten Schlag erhält und ohne irgendwelche klare Vorstellung dem Schmerzgefühl durch *au!* Ausdruck gibt) dem Sprechenden die Konzeption einer syntaktischen Bedeutung nicht zu vindizieren sei. Wohl aber dem Hörenden. Denn bedenkt man, daß solche Äußerungen, schon weil sie aus Sprachlauten bestehen, besonders aber weil sie verständliche Lautungen sind (ihre Bedeutung kann vom Hörenden zweifellos relativ genau erfaßt werden), keineswegs als außersprachlich angesehen werden dürfen, so braucht man sich nur der Abstraktion zu entschlagen, als hörte die sprachliche Wirkung des Sprechenden mit der Erzeugung des Lautkomplexes auf, um zu der Überzeugung zu kommen, daß die Syntaxierung, die wir eben dem Sprechenden für solche Fälle aberkennen mußten, dem Hörenden zuzuerkennen sei. Unter Berücksichtigung der Tatsache nämlich, daß die Lautung als physikalischer Prozeß den psychophysischen Prozeß des Verständnisses beim Hörenden veranlaßt, sehen wir bei diesem auf den gefühlsmäßigen Tatbestand, der zunächst durchs Hören der Lautung angeregt wird und die Form 1 oder 2 haben mag, eine Form 3 folgen, indem Gefühl und Vorstellung apperzeptiv auf einander bezogen werden, und dieser Tatbestand ist die syntaktische Bedeutung z. B. des als Reaktion auf einen heftigen Schlag hervorgebrachten, dem Schmerzgefühl Ausdruck gebenden *au!* des Sprechenden. Die Vorstellung, auf die wir hier reflektieren, ist die „Vorstellung von dem Sprechenden", welche der Hörende im Anschluß an das erinnerungsmäßig reproduzierte Schmerzgefühl gewinnt, und die Syntaxierung „Schmerzgefühl, welches den Sprechenden betrifft" wird auch eventuell vom Sprechenden ausdrücklich anerkannt, indem er etwa auf die Frage *was hast du denn?* antwortet *ach, einen Schlag habe ich bekommen!,* und
6 so in dem *ich* der Antwort das *du* der Frage aufnimmt, das wiederum seiner Bedeutung nach auf die „Vorstellung vom Sprechenden" zurückweist, die beim Hörenden ein Glied der Satzbedeutung des *au!* bildete. [In andern Fällen, z. B. bei *hm!, ei!, ah!, oh!* usw., die mitten im Gespräch auftreten, ist die Beziehung auf das vorher Gesprochene ebenso klar wie bei *pfui!, oho!, oha!, aha!* usw., nur ist hier die Syntaxierung wohl stets schon dem Sprechenden zu vindizieren, indem er dabei an den Gegenstand denkt, der ihm das Gefühl erregt.] .. War so der Grundsatz herausgearbeitet, daß der Satzcharakter eines Gebildes auch mit einer Lautung bestehen kann, die keine der Bedeutungsgliederung entsprechende Gliederung aufweist, und selbst mit einer so ungegliederten Lautung, die für den Sprechenden mit einer ebenso ungegliederten Bedeutung verbunden ist, so war nur noch die Ansicht zu beseitigen, daß man ein Recht habe, solche in gewissem Sinne ungegliederte Sätze durchweg als „einwortige" zu bezeichnen. Denn anders war eine, natürlich auch für die Satzdefinition unumgängliche feste Grenzscheide zwischen den Begriffen „Satz" und „Wort" nicht zu gewinnen. Wir suchten zu einer solchen zu gelangen, indem wir 1. durch Untersuchung der Bedeutungssyntax des Hörenden feststellten, daß sich dieser, um eine Satzbedeutung zu gewinnen, mit der ihm vom Sprechenden gelieferten Koinzidenz der indifferentesten Kategorien, „Rede" und „Modulation", (vgl. Rubr. B der Anm. zu § 92) begnügen könne, also nicht unbedingt ein „Wort" oder „Worte" zu vernehmen brauche, ein Ergebnis, das uns 2. durch die Untersuchung der Lautungs-

Prinzip das semantodeiktische, d. h. die Ordnung der konkreten sprachlichen Einzelleistungen nach dem wechselnden Kommensurabilitätsverhält- 91

---

syntax des Hörenden und des Sprechenden durchweg bestätigt wurde. Unser Resultat war, kurz gesagt, dies, daß von einem „Wort“ immer erst da die Rede sein könne, wo aus einem Satze sich deckende Lautungs- und Bedeutungsglieder (z. B. Lautungsglieder *raitər* | *kāmən* | *gεʃtərn* | *wīdər*, Bedeutungsglieder „Reiter | kamen | gestern | wieder“) herausgegliedert werden oder wo doch, wie beim Erwachsenen fast durchgehends, eine vorgängige solche semantophonetische Gliederung als nachwirkend anzunehmen ist; daß dagegen für die Entwickelungsstufe, wo noch nicht Gelegenheit geboten war, z. B. *ja* aus größeren Komplexen wie *ja, Mama* als Lautungsteil mit H
Wortbedeutung apperzeptiv herauszuheben, von einem Vorhandensein der Kategorie „Wort“ noch keine Rede sein könne, und daß diese Kategorie natürlich auch auf Gebilde wie (Lautung:) *wosintigə* | *faŋənən?* mit der Bedeutung „wo sind die Gefangenen?“ aus dem Grunde nicht mehr anwendbar ist, weil hier die Lautungsgliederung mit der Bedeutungsgliederung nicht mehr korrespondiert, sondern nur eine Satzlautung und Satzbedeutung vorhanden ist, die sich allerdings decken. Erst damit war uns der Weg zu der, im 3. Abschnitt jener Untersuchung („die Syntax überhaupt“) nutzbar zu machenden Erkenntnis gebahnt, daß, wie es nicht möglich sei, eine Satzdefinition nur auf Grund dessen aufzustellen, was die Analyse der sprachlichen Leistungen des Sprechenden ergibt, eine solche Definition auch über die Lautung nichts allzu Spezielles enthalten dürfe, daß vielmehr die ausschlaggebenden spezielleren Bestimmungsstücke des Begriffes „Satz“ von der Bedeutungsseite zu holen seien, und daß infolgedessen, dies alles vorausgesetzt, die Satzdefinition folgendermaßen zu fassen sei: „*ein Satz ist eine modulatorisch abgeschlossene Lautung, wo-* J
durch der Hörende veranlaßt wird, eine vom Sprechenden als richtig anerkennbare relativ abgeschlossene apperzeptive (beziehende) Gliederung eines Bedeutungstatbestandes zu versuchen. Denn in dieser Definition ist 1. zum Ausdruck gebracht, daß sich Lautungs- und Bedeutungsgliederung durchaus nicht zu decken brauchen, um den Satzcharakter eines lautsprachlichen Gebildes zu begründen, und zwar dadurch zum Ausdruck gebracht, daß für die Lautung nur die Forderung der „modulatorischen Abgeschlossenheit“ aufgestellt ist; es ist ferner darin 2. dem Umstande Rechnung getragen, daß einzelne Gebilde ihren Satzcharakter nur aus der Bedeutungssyntax des Hörenden, nicht des Sprechenden erhalten; wir haben weiterhin 3. die wichtige Erweiterung eintreten lassen, hervorzuheben, daß das Verstehen des Satzes nur ein *Versuch* des Hörenden sei, eine vom Sprechenden als richtig anerkennbare, relativ abgeschlossene apperzeptive (beziehende) Gliederung eines durch die Lautungswahrnehmung bei ihm veranlaßten Bedeutungstatbestandes zu leisten, denn nur so umfaßte die Definition auch die mißverständlichen und mißverstandenen, die elliptischen, „unvollständigen“ und aposiopetischen Sätze, und endlich 4. ist in der Einsetzung von „Bedeutungstatbestand“ für „Gesamtvorstellung“ dem Umstande Rechnung getragen, daß *jeder* komplex psychische Prozeß, mag er nun als Vorstellungs- oder Gemütsbewegungsprozeß erscheinen (wenn auch letzterer natürlich nicht frei von Vorstellungselementen ist), Grundlage einer Satzbedeutung werden kann, eine Feststellung, die uns auch veranlaßte, Wundts „logisch“ zugunsten des allgemeineren „apperzeptiv“ oder „beziehend“ zu streichen, weil auch *Gefühle* Gegenstand, übrigens nicht nur logischer, Beziehungen werden und „logisch“ in der

92 nis[1], in welchem die typischen Zeichen- (z. B. Lautungs-) und Bedeutungsteile in den einzelnen, als konkret sprachliche immer auf semantodeiktische

---

Regel nur auf Vorstellungs-(Begriffs)beziehungen angewendet wird [; aus ähnlichem Grunde ließen wir „willkürlich" mit Rücksicht auf gewisse nicht so zu bezeichnende triebartige Gliederungen zugunsten des in „apperzeptiv" implizierten „willentlich"
K fallen.] — Die so begründete Satzdefinition ist infolge ihrer eben erwähnten Eigenschaften nun zwar auf alle Formen, Entwickelungsstufen und Perioden der Lautsprache anwendbar, aber eben nur der Lautsprache, auf deren Analyse sie ursprünglich ruht. Es ist jedoch gar nicht schwer, sie durch Einsetzung von „modulatorisch abgeschlossenes Ausdruckszeichen" an Stelle von „modulatorisch abgeschlossene Lautung" und entsprechende Anpassung des Begriffes „Modulation" (Rubr. B der Anm. zu § 92) auf jede Art Sprache anwendbar zu machen, und von hier aus wiederum ist es nur ein Schritt dazu, sie zu der oben im Text gegebenen Definition der Sprache umzugestalten, indem man das, was nur auf die Kategorie „Satz", nicht auch auf die indifferentere Kategorie „Rede" und auf die eventuellen „Worte" als Teile des Satzes zutrifft, aus der Satzdefinition ausschaltet. Die auf solche Weise erhaltene Definition der Sprache hängt also aufs engste mit den der unmittelbaren Beobachtung gegebenen sprachlichen Tatsachen zusammen oder vielmehr von ihnen ab, und es scheint uns, insbesondere dadurch, daß wir auch hier, ebenso wie bei der Satzdefinition, ein Hauptgewicht auf den Anteil auch des Hörenden (allgemein: Empfängers) an dem Zustandekommen der Sprache gelegt haben, die nötige Gewähr dafür geschaffen zu sein, daß wir in der Abstraktion nicht zu weit gegangen sind. [Daß bei Anwendung der Sprache im stillen Denken kein andres Individuum als Empfänger da sei, ist natürlich nicht richtig: man macht sich dann eben selbst mittelst der Sprache etwas klar, und Geber und Empfänger sind in einer Person oszillativ vereinigt.] Daß erst durch den Terminus „Ausdrucksleistungen" die Allgemeingültigkeit der Definition verbürgt ist, mag hier nur nebenbei bemerkt, kann aber erst in der Anm. zu § 1175, bes. Rubr. E ff., des Näheren ausgeführt werden.

A [1] In unsrer Abhandlung über „Satz und Syntax" in Philos. Stud. XIX haben wir S. 109 phonetische, semantische und semantophonetische Kategorien
B unterschieden, den ersteren „Modulation" (d. h. diejenigen Modifikationen in melodischer Anordnung, in Stärke und Tempo sowie Pausierung, ferner in der Klangfarbe durch Einfluß einer dem Lachen, Weinen usw. angenäherten Mimik, welchen die in die Lautung eingehenden Laute ausgesetzt sein können, ohne daß dadurch ihr sonstiger phonetisch-kategorialer Charakter vernichtet würde, trotz denen also z. B. das *m, a,* in *mama* ein *m, a* bleibt), „Sprechtaktgruppe, Sprechtakt, Silbe, Laut", den zweiten „Gegenstand, Eigenschaft, Zustand, Beziehung", den dritten „Rede, Satz, Modulation, Wort, Stamm (oder Grundteil), Beziehungsteil (Suffix, Affix, Präfix, Infix)" als typische Hauptvertreter zurechnend. Dabei hatten wir als semantophonetische Kategorien diejenigen definiert, „welche sich aus der Beziehung der Lautung als Ganzes oder gewisser Lautungsteile zur Gesamtbedeutung oder partiellen Bedeutung eines sprachlichen Gebildes ableiten lassen" und für „Stamm" und „Beziehungsteil" (Wundts „Grundelemente" und „Beziehungselemente"): „Radikal" und „Korradikal" als Terminus vorgeschlagen. Aber weder diese Definition der semantophonetischen Kategorien ist sonderlich klar, noch ist die Doppelstellung der Modulation als phonetische und semantophonetische Kategorie ohne weiteres begreiflich, noch auch er-

Gebilde reduzierbaren Gebilden zu ihrem Ganzen und zu einander stehen. Denn 93
keines der andern hier noch möglichen systematischen Prinzipien (das rein deiktische nach den Teilen des Zeichens und das rein semantische nach den Teilen der Bedeutung) steht in so unmittelbarer Beziehung zur vollen Realität der sprachlichen Erscheinungen und läßt infolgedessen einen so unmittelbaren Überblick über das einzuteilende Ganze zu wie das semantodeiktische Prinzip. Freilich verfolgt uns der in § 58 erwähnte Nachteil des morphologischen Ordnungsprinzipes auch noch in die semantodeiktische Systematik insofern hinein, als der Haupteinteilungsgrund doch immer nur entweder das Verhältnis eines und desselben Zeichentypus zu verschiedenen Bedeutungstypen oder umgekehrt eines und desselben Bedeutungstypus zu verschiedenen Zeichentypen sein kann: Es macht sich also eine Doppeleinteilung nötig, und die

weist sich die Identifikation von „Radikal“ und „Korradikal“ mit „Stamm“ und „Beziehungsteil“ als praktisch. Wir benutzen darum diese Gelegenheit, den dreifachen Mangel zu beseitigen, und zwar indem wir 1. die Definition für die semantophonetischen Kategorien oder vielmehr für deren Vertreter, die semantophonetischen Gebilde, dahin abändern, daß wir sagen, semantophonetisch sei ein Gebilde insofern, als es in bezug auf seinen Lautungs- und Bedeutungsbestandteil und eventuell deren Bestandteile kommensurabel sei, d. h. insofern die Lautungszäsuren mit den Bedeutungszäsuren übereinstimmen. So ist z. B. in dem Satze *raitər* | *kāmən* | *gɛßtərn* | *wīdər* die semantophonetische Kategorie „Satz“ einmal vertreten, weil die modulatorisch abgeschlossene Lautung vorn und hinten eine mit der relativ-abgeschlossenen Bedeutung zugleich abschneidende Zäsur besitzt, und die semantophonetische Kategorie „Wort“ viermal, weil die Lautungs- bezw. Bedeutungszäsuren jedesmal übereinstimmend mit „*raitər*: Reiter“ bezw. „*kāmən*: kamen“ bezw. „*gɛßtərn*: gestern“ bezw. „*wīdər*: wieder“ abschneiden; dagegen enthält, so befremdlich dies auch zunächst C
klingen mag, der Satz *wosintigə* | *faŋənən?* nur die semantophonetische Kategorie „Satz“ aus dem nämlichen Grunde wie oben, aber kein einziges „Wort“, weil die Sprechtaktgliederung mit der Bedeutungsgliederung, wie die Auflösung in den orthographischen, allerdings aus Worten bestehenden Satz *wo sind die Gefangenen?* zeigt, im gesprochenen Satz inkommensurabel ist. Näheres darüber s. Philos. Stud. XIX S. 115 ff. Es wird nun aber auch 2. begreiflich, warum der Kategorie „Modulation“ die erwähnte Doppelstellung zukommen muß: es können Elemente der Modulation ebensogut mit Bedeutungselementen kommensurabel sein wie auch inkommensurabel; so kann z. B. für den obigen erstern Satz außer Satz- auch Wortmodulation konstatiert werden, für den obigen letztern Satz dagegen offenbar nicht, so zwar, daß der Modulationsteil von *wosintigə* ebenso wie der von *faŋənən?* rein phonetisch bleibt.
3. Die Identifikation der Begriffe „Radikal“ und „Korradikal“ mit „Stamm“ und D
„Beziehungsteil“ des „Wortes“ ist darum unpraktisch, weil dadurch Konkurrenz mit den in der Anm. zu § 97 vorgeschlagenen Termini „Integral“ und „Flexional“ eintritt; wir möchten darum „Radikal“ und „Korradikal“ jetzt als Termini für „Wurzel“ und „Stammbildungssuffix, -präfix, -infix, usw.“, also für Teile des Wortintegrals vorschlagen. — Die Überführung der Begriffe „semantophonetisch“ und „phonetisch“ in „semantodeiktisch“ und „deiktisch“ kann nach dem oben in § 93 und in Rubr. K der Anm. zu § 87 Gesagten nicht schwer fallen.

Duplizität der so entstehenden **allgemeinen Zeichenbedeutungs- und Bedeutungszeichen-Formenlehre** wird nur dadurch bis zu einem gewissen Grade wieder aufgehoben, daß durch den Hinblick vom Zeichentypus auf die Bedeutungstypen und vom Bedeutungstypus auf die Zeichentypen die Einheit der konkreten sprachlichen Gebilde immer im Auge behalten wird. Aber wäre dies selbst nicht der Fall, so würde doch der Wert, den ein solches morphologisches, sich auf alle Teile der Grammatik (einschließlich
94 Wortbildungsformenlehre) erstreckendes Doppelsystem[1] besitzt, nicht zu unterschätzen sein: 1. für die rasche und sichere morphologische Beschreibung bisher unbekannter, in den Kreis der Forschung eintretender Sprachen (Dialekte), wobei Ergänzungen des Systems natürlich nicht ausgeschlossen sind, zugleich aber die neu eintretende Sprache vor der Beugung unter das
95 grammatische System einer bestimmten andern Sprache oder Sprachengruppe bewahrt bleibt, und 2. für die Ergänzung des lückenhaft überlieferten historischen Sprachmaterials, indem z. B. aus Kasussynkretismus im einen Falle auf solchen im andern Falle geschlossen werden kann. Letzteres aber freilich nur mit Vorsicht, wenn sich nämlich aus dem rationellen System der sprachlichen Erscheinungen Gründe für eine solche Annahme beibringen lassen. Denn es darf nicht vergessen werden, daß die morphologisch systematisierten sprachlichen Erscheinungen eben durch diese Systematisierung (die nur unter Absehen von den chronologisch-topologischen Sondereigenschaften der Erscheinungen geschehen kann, vgl. § 80) zu einem System von **Möglichkeiten** werden, die zwar dadurch, daß sie aus irgendwann und irgendwo historisch gewesenen Erscheinungskomplexen abgezogen sind, auf festem empirischen Boden ruhen, deren historisierende Versetzung in andere außenbezüglich-chronologisch-topologische Umgebung aber doch von Kriterien abhängt, welche weder unter Anwendung des morphologischen noch auch des chronologisch-topologischen, sondern nur des rationellen Prinzipes zu gewinnen sind: Erst wenn erkannt ist, daß die betreffenden Erscheinungen auch an der (zeitlich-räumlich) historischen Stelle, für die sie uns nicht direkt, durch einwandfreie Überlieferung verbürgt sind, vorgekommen sein müssen, weil sonst in der ätiologisch-teleologischen Verkettung der Erscheinungen dort ein notwendiges Glied fehlen würde, kann

[1] Nach dem in § 84 Gesagten dürfen wir uns hier auf zwei Beispiele beschränken: 1. Verschiedene Zeichenformen für die Bedeutungsform „Objektsbeziehung": Suffixe, Präpositionen, Wortstellung usw.; 2. verschiedene Bedeutungsformen für eine und dieselbe Zeichenform: bei Kasussynkretismus, Präsens- und Futurbedeutung der gleichen Verbalform, usw. Wir verweisen im übrigen vorläufig besonders auf die freilich bei weitem nicht immer einwandfreien Arbeiten von Raoul de la Grasserie („Essai de syntaxe générale" usw.).

es als (mehr oder minder) sicher angesehen werden, daß sie wirklich auch damals und dort vorgekommen sind [; das „mehr oder minder“ bezieht sich auf die Fälle, wo infolge des Gleichmöglichseins verwandter Möglichkeiten für das Wirklichgewesensein jeder von ihnen nur eine größere oder geringere Wahrscheinlichkeit geltend gemacht werden kann]. — Ein weiteres System, 96
an das man hier noch denken könnte, das für rasche Auffindung so unschätzbare System alphabetischer Anordnung von Wörtern der verschiedenen Sprachen, ist 1. schon nicht morphologisch in dem Sinne, wie dieser Terminus hier überall gemeint ist, daß nämlich alle typischen sprachlichen Einzelgebilde, nicht bloß Wörter, in dem morphologischen System Platz finden sollen, und 2. gilt das, was in einem solchen alphabetischen Verzeichnis systematisiert wird, doch alles immer nur wieder für gewisse Sprachen und Sprachgruppen, so zwar, daß das historisch-geographische Prinzip („Vorkommen zu außenbezüglich-bestimmter Zeit an außenbezüglich-bestimmtem Ort“) hier das ausschlaggebende, und eine Art morphologisches Prinzip („Gleichheit der Zeichen-Anfangsteile in den verschiedenen Gruppen der zu systematisierenden semantodeiktischen Gebilde“) nur ein Untereinteilungsprinzip ist; die morphologische Systematik des Wortschatzes ist also vollständig in der allgemeinen Wortbildungsformenlehre gegeben. Und ebenso kann das Stilistisch-Rhetorisch-Poetische und das Metrisch-Prosodische an den konkreten sprachlichen Einzelleistungen, morphologisch betrachtet, unschwer dem Begriffe des „Flexionals“ [1] untergeordnet werden, so zwar, daß 97

[1] Der Begriff des „Flexionals“ erhält seinen Inhalt nur durch die Beziehung auf den Begriff des „Integrals“, wie dieser seinen Inhalt durch die Beziehung auf jenen. Unter „Integral“ aber verstehen wir denjenigen Teil jedes semantodeiktischen Gebilde(teil)s, der unbedingt vorhanden sein muß, damit der allgemeine Begriff des betreffenden semantodeiktischen Gebilde(teil)s gewahrt bleibe, unter „Flexional“ dagegen denjenigen Teil jedes semantodeiktischen Gebilde(teil)s, durch dessen Hinzutritt zum Integral der Begriff des betreffenden semantodeiktischen Gebilde(teil)s zwar spezialisiert, aber in seinen allgemeinen Merkmalen nicht tangiert wird. So ist es z. B. klar, daß durch den Satzflexional „Aussage-, Fragemodulation“ der Satz zwar zum Aussage-, Fragesatz usw. wird, aber doch immer Satz bleibt, daß durch den Adjektivflexional „Steigerungssuffix oder -partikel“ der Adjektivbegriff ebensowenig tangiert wird wie durch den Verbalflexional „Perfektreduplikation oder Präteritalablaut, Konjunktivumlaut“ der Verbalbegriff und durch den Substantivflexional „Genitivsuffix oder -stellung“ der Substantivbegriff und der Wortbegriff überhaupt; es ist auch klar, daß bei so genügend weiter Fassung des Begriffes „Flexional“ (und „Integral“) auch die stilistischen Modifikationen (ernster, ironischer, salopper Ton der Rede usw.) sowie die rhetorisch-poetischen und metrisch-prosodischen Eigentümlichkeiten der Sprache hier ihre morphologisch-systematische Stelle finden können; vgl. dazu noch die Definition des Begriffs „Modulation“ in Rubr. B der Anm. zu § 92, und Rubr. D jener Anm. — Es versteht sich, daß wir damit den Begriff der Flexion, wie dies übrigens schon

wir hier auf stilistische usw. Modifikationen der semantodeiktischen grammatischen Formen kommen und in der Lage sind, auch diese Seiten der sprachlichen Erscheinungen ungezwungen unserem morphologischen System einzugliedern.

98 **II. Chronologisch-topologischer Teil,** abzuleiten aus der Eigenschaft der Sprache, in ihren jemals aktuell gewordenen bezw. eben aktuell werdenden Gestaltungen und Bestandteilen eine Mannigfaltigkeit auch in (außenbezüglich-)zeitlich-räumliche Ordnung zu bringender Erscheinungen zu enthalten. Sprachgeschichte und Sprachgeographie sind zufolge ihres charakteristischen Anordnungsprinzipes die hierher gehörigen Hauptdisziplinen, da die innenbezüglich-zeitlich-räumliche Ordnung in der mathematischen Dis-
99 ziplin der Sprachstatistik doch nur immer in Unterordnung unter das Außenbezüglichkeitsprinzip zur Anwendung kommen kann. Wir könnten es uns nun (vgl. § 84) daran genügen lassen, diesen Hauptdisziplinen ihre Stelle im System der Sprachwissenschaft angewiesen zu haben, ohne in deren inneres Gefüge programmatisch einzugreifen; aber gewisse Beziehungen der Sprachgeschichte zu den übrigen von uns behaupteten notwendigen Teilen der Sprachwissenschaft lassen es doch als wünschenswert erscheinen, hier wenigstens die nächsten Untereinteilungsgründe und darauf ruhenden Unterdisziplinen der Sprachgeschichte anzugeben, wie wir sie als notwendig erachten. Was die erstern betrifft, halten wir es für unumgänglich, das Zugleich- bezw. Nacheinanderdasein der Erscheinungen an bestimmtem Ort (Syn- bezw. Metachronismus) sowie die Selbständigkeit bezw. Abhängigkeit (Auto- bezw. Heteronomie) der Gesamtheit der historischen Spracherscheinungen durchgängig zu unterscheiden. Wir gelangen so durch synchronistische Behandlung der als autonom angesehenen Erscheinungen zu Querdurchschnitten der Einzelsprachen und Sprachgruppen, deren Darstellung in Form der „deskriptiven“ Grammatik, Stilistik, Rhetorik, Poetik, Metrik, Prosodik sowie des ebensolchen Wörterbuches der in einer gewissen Zeitschicht fixiert gedachten Einzelsprachen und Sprachgruppen (Grammatik der deutschen Sprache am Ende des 19. Jahrhunderts, usw.) allgemein bekannt, aber bezüglich ihres systematischen Charakters als historische Grammatik usw. derzeit wohl
100 ebenso allgemein verkannt ist, und zwar, weil man[1] gewöhnlich nur die

---

vor mehr als 50 Jahren Böhtlingk in seinem merkwürdig modernen Werk über die Sprache der Jakuten getan hat, auch auf die sogenannten „agglutinierenden“ Sprachen ausdehnen; und sogar auf die „isolierenden“, was hier nicht weiter begründet werden kann.

[1] Vgl. z. B. Paul, Prinzipien^{3} S. 26: „... Sehen wir nun, wie sich bei dieser Natur des Objekts die Aufgabe des Geschichtschreibers stellt. Der Be-

metachronistische Grammatik usw., die im Gegensatz zu der synchronistischen in der Darstellung von Längsdurchschnitten der Einzelsprachen und Sprachgruppen besteht, als historische Grammatik usw. ansieht. Wir glauben zur Verteidigung unsrer Ansicht kein Wort mehr hinzufügen zu 101
müssen, und machen nur noch darauf aufmerksam, daß die Beschränkung auf semantophonetische (allgemein: semantodeiktische) Kategorien, die bei der morphologischen Betrachtungsweise aus Systemzwang geboten war, hier natürlich wegfällt, so zwar, daß Lautungs- (allgemein: Ausdruckszeichen-) und Bedeutungslehre als Teile der Grammatik ebenso nötig sind wie Wortbildungslehre und Syntax (einschließlich Flexionslehre).[1] Und ebenso klar 102

schreibung von Zuständen wird er nicht entraten können, da er es mit großen Komplexen von gleichzeitig neben einander liegenden Elementen zu tun hat. Soll aber die Beschreibung eine wirklich brauchbare Unterlage [!] für die historische Betrachtung werden, so muß sie ...". S. auch Rubr. B der Anm. zu § 108.

[1] Zur Begründung dieser Grammatikeinteilung diene folgendes Zitat aus unsrer A
Abhandlung über „Satz und Syntax", wobei man nur die Berichtigung und Ergänzung bemerke, die durch die obige Änderung von „Lautlehre" in „Lautungslehre" und die Aufnahme der (reinen) Bedeutungslehre als einer Übersicht der in der betreffenden Sprache oder Sprachgruppe vorhandenen semantischen Kategorien eingetreten ist. Es heißt a. a. O. (Philos. Stud. XIX S. 124 ff.): „[Ich] halte es hier nur noch für angemessen, zum Schlusse wenigstens die prinzipiell wichtigsten Andeutungen darüber zu geben, wie ich mir die Abgrenzung der Syntax bei Annahme dieser [d. h. der in Rubr. J der Anm. zu § 87 mitgeteilten] Satzdefinition denke. Es handelt sich hier, wie immer bei solchen Abgrenzungen, kurz gesagt um die Beantwortung der Frage, was denn notwendigerweise zum Zustandekommen des fraglichen, also hier des syntaktischen Gebildes beitrage; denn ein Schritt hinter dieses notwendige zurück, und wir geraten in weitere Zusammenhänge, deren spezielle Betrachtung ein andres System fordert, und die darum als andre Teile zunächst der Grammatik, sodann der Sprachwissenschaft überhaupt behandelt werden müssen. In dem Zusammenhange, mit dem wir es hier zu tun haben, kann es nun gar keinen Zweifel erleiden, daß es zur Bildung eines Satzes, so weit er als typische Erscheinung ins Auge gefaßt wird, also Gegenstand systematischer Behandlung in einer Syntax ist, durchaus keiner Neubildung von Worten bedarf, sondern daß [wie man aus unsern Ausführungen in Rubr. G ff. der Anm. zu § 87 leicht ersieht] Satzbildung auch ohne Wortbildung zustande kommen kann: die Wortbildung fällt also jedenfalls nicht ins Gebiet der Syntax. Auch die Lautbildung nicht, da es nicht einmal nötig ist, B
daß bei Neubildung von Worten Laute neugebildet würden. Lautlehre (als die Lehre von der Bildung und Umgestaltung der in einer Sprache üblichen Laute) und Wortbildungslehre werden also nach wie vor besondere, nichtsyntaktische Teile der Grammatik zu bilden haben. [Diese Begründung wird für die „Lautungslehre" natürlich schief; wir haben uns zu deren Begründung vielmehr auf die unter Umständen eintretende Inkommensurabilität der Lautungs- mit den Bedeutungsbestandteilen zu berufen, vgl. Rubr. C der Anm. zu § 92.] Anders steht es (ubi casus) mit dem, was man Wortform und Formwort nennt, und infolgedessen auch mit dem, was bisher entweder als Formenlehre auch die Wortbildungslehre in sich faßte,

ist es, daß sowohl die synchronistische als die metachronistische Betrachtungs-
103 weise ebenso auf die Gesamtheit der grammatischen usw. Kategorien einer

---

oder neuerdings (von J. Ries, Sütterlin [der übrigens neuestens davon abgekommen ist]) als Teil einer, der Lautlehre und ‚Wortgruppenlehre' (Syntax) gegenüberstehenden ‚Wortlehre' dargestellt worden ist. Ich vermag aber die von J. Ries (Was ist Syntax? S. 93 ff.) zur Verteidigung einer solchen Grammatikeinteilung vorgebrachten Gründe keineswegs anzuerkennen, weil es unrichtig ist, daß die von Ries als asyn-
C taktisch bezeichneten Flexionsformen [vgl. das Zitat in Rubr. E dieser Anm.] nicht auch syntaktische Folgen nach sich zögen: der Komparativ und Superlativ fordern Kasusformen, Vergleichungspartikeln, präpositionale Wendungen (was Ries S. 101 selbst bemerkt), Genus- und Numerusformen haben Kongruenzen zur Folge, wie auch die Tempusformen eine consecutio temporum bedingen können, wenn schon überhaupt solches Nachsichziehen von Veränderungen der übrigen Satzteile eine conditio sine qua non für den syntaktischen Charakter einer Wortform sein soll, was ich ebenfalls nicht anzuerkennen vermag: mir scheint sie syntaktisch zu sein, sobald sie nur überhaupt da ist, denn sie geht dann mit ihrer Bedeutung als Teil in die Satzbedeutung ein; eine ganz andre Frage ist es natürlich, ob sie in anderen Hinsichten (z. B. was die Lautform oder Bedeutungsform ihrer Umgebung betrifft) noch weitere Wirkungen ausübt. Auch in der Ausschließung des Lokativs, sei es auch nur für Fälle wie *Romae natus est*, wo ‚man nicht wird bestreiten können, daß [darin] die Kasusform *Romae* nicht syntaktischer ist als *in Africa*, *ibi* oder *hodie*' (Ries S. 98), wird man Ries wohl nicht beistimmen können, denn es hieße dies nichts weniger als alle ‚Umstände des Orts und der Zeit' aus der Syntax streichen; ich halte es für viel richtiger, den Begriff des Adverbials zu erweitern und ihm die Korradikalveränderungen [d. h. Flexionalveränderungen, vgl. Rubr. D
D der Anm. zu § 92], welche das Verbum zum Tempusausdruck besitzt, zu subsumieren, wofür man sogar historische Gründe in der bekannten Entstehung der Augmenttempora (das Augment war idg. *e, ein Temporaladverb) finden kann. Irgendwelche Beziehung zu der Bedeutung andrer Satzglieder schließt also die Wortform ganz ebenso wie das [sogenannte] inflexible Wort, sowie es überhaupt Glied eines Satzes wird (und mag es das einzige „Wort" des Satzes sein), immer in sich, und zwar, wenn die Flexionsform nicht erstarrt ist (adverbiales *abends* usw.) auch noch mit der Möglichkeit, in dem Korradikal [d. h. vielmehr Flexional], zu dem ich im weitesten Sinne auch Umlaut und Ablaut rechne, den Beziehungsausdruck zu erkennen. Ich glaube also, man braucht gar nicht den historischen Grund geltend zu machen, daß sich die Flexion syntaktisch entwickelt hat, um die Einbeziehung der Flexionslehre in die Syntax plausibel zu finden. Es wird aber dann natürlich auch ein Abschnitt über die sogenannten Formwörter (Präpositionen, Konjunktionen) nicht fehlen dürfen, die besser als Beziehungswörter zu bezeichnen wären." — Zu
E Rubr. C dieser Anm.: „Ries, S. 96: ‚Es ist nicht richtig, daß die Flexionsformen nur zum Ausdruck der Beziehungen der Worte unter einander dienen. Dies gilt wohl von einem Teile der Flexionsformen, aber nicht von allen; und wo es gilt, da gilt es oft nicht von allen ihren Bedeutungen und Gebrauchsweisen, sondern nur von einem Teile derselben. Die Bedeutung der Flexionsformen ist im Gegenteil mehrfacher Art. Sie dienen sowohl zum Ausdruck von Beziehungen der Worte unter einander (z. B. die meisten Kasusformen in den häufigsten Arten ihres Gebrauchs), als zur Angabe einer weiteren Bestimmung, die zur eigentlichen Wort-

jeden Sprache(ngruppe)[1] wie auf die Vertreter der einzelnen Kategorien (bis 104
herab zum attributiven Genitiv, zum Einzellaut, usw.) anwendbar ist; nur geht bei synchronistischer Behandlung der Einzelkategorialvertreter, sobald
sie sich auf gleichartige Vertreter solcher Kategorien in verschiedenen 105
Sprachen(gruppen) erstreckt, der engere Zusammenhang der Erscheinungen einer Einzelsprache in den der Erscheinungen „verwandter" Sprachen über, und wir erhalten die sogenannte vergleichende Grammatik usw., die somit auch dann noch eine Form historischer Grammatik usw. bleibt, wenn auch das metachronistische Prinzip nicht ergänzend hinzugenommen wird, wie es heutzutage allerdings gewöhnlich (vgl. z. B. Brugmanns „Grundriß der vergleichenden Grammatik der indogerman. Sprachen") geschieht. . . .

---

bedeutung hinzutritt (z. B. Genus unnd Numerus der Nomina, die Mehrzahl der Tempusbedeutungen), als auch zur Bezeichnung einer Modifikation der Wortbedeutung (z. B. die Steigerungsformen). Die irrige Ansicht, die ohne weiteres allen Flexionsformen und allen ihren Bedeutungen ein syntaktisches Interesse zuschreibt, eine Ansicht, die heute noch die unbedingt herrschende ist, hat zu einer Verschleierung und Verwischung der wesentlichen Verschiedenartigkeit der Flexionsbedeutungen geführt, die meist unbeachtet bleibt und oft völlig verkannt wird. Da man gewohnt ist, alle Flexionen und alle ihre Bedeutungen in den einen syntaktischen Topf zu werfen — man kann in der Tat die landläufige Syntax als ein grammatisches Potpourri bezeichnen — hat man die Unterscheidung der syntaktischen Bedeutung der Flexionsformen von ihrer realen, materiellen, lexikalischen, oder wie man sie nennen will, fast ganz vernachlässigt.' Ich kann, wie oben weiter ausgeführt ist, diese Unterscheidung nicht für so ‚wichtig und fruchtbar' halten wie Ries a. a. O., und finde auch, daß es nicht ‚die privatesten Angelegenheiten der Einzelworte erörtern' heißt, wenn in einer Syntax dargelegt wird, ‚welche Worte keinen Plural bilden, zu welchen Pluralformen kein Singular vorkommt, wie sich mit gewissen Singularformen plurale, mit einzelnen Pluralformen singulare Bedeutung verbindet usw.' (Ries, S. 99), falls sich diese Erörterung nur auf die typischen
Fälle solcher Art beschränkt." — Das grammatische System, das hier für die Laut- F
sprache aufgestellt ist, auf die übrigen Spracharten (Gebärdensprache usw.) anwendbar zu machen, ist wiederum nicht allzuschwer; wir verweisen vorläufig auf das, was Wundt (Völkerpsych. I[1] S. 204 ff.) über die Syntax der Gebärdensprache ausgeführt hat, und bemerken hier nur noch, daß auch der Übertragung der Kategorien „Wort, Modulation, Suffix, Präfix, Integral, Flexional usw." auf die übrigen Spracharten durchaus nichts im Wege steht, wenn man nur im Auge behält, daß der Begriff dieser Kategorien schon für die Lautsprache so zu fassen ist, daß es dann nur einer ähnlichen Modifikation bedarf, wie wir sie bei der Satzdefinition anbringen konnten, um den speziellern in den allgemeinern Begriff überzuleiten.

[1] Selbstverständlich angesichts der Relativität der Begriffe „Sprache" und „Dialekt", über die Paul, Prinzipien[3] S. 35 ff. ausführlich gehandelt hat, auch eines jeden Dialektes bis herab zu den „Individualsprachen". Auch die „Altersmundart", über die jetzt im „Archiv für Sprechsprache" (herg. v. Berth. Otto) vieles zu holen ist, muß hierhergezogen werden.

Für alle diese verschiedenen Formen der autonomistischen Grammatik usw.
106 ist die Mitberücksichtigung der Kausal- bezw. Finalgesetzlichkeit der sprachlichen Erscheinungen durchaus keine conditio sine qua non, und es gilt z. B. von den sogenannten „Lautgesetzen“ durchaus, daß sie nichts sind als metachronistisch-deskriptive Konstatierungen, daß zu einer gewissen Zeit an einem gewissen Ort in gewissen Grenzen regelmäßig später z. B. ein *d* vorfindlich sei, wo früher ein *t* da war (ital. *padre*: lat. *patrem*), oder daß später ebenso z. B. ein Laut da fehlt, wo er früher da war (das gleiche Beispiel), usw. Dagegen ist es schon ein unerläßliches Charakteristikum der syn- bezw. metachronistischen heteronomistischen Behandlung der Erscheinungen, daß dabei der Kausalgedanke der Abhängigkeit
107 der sprachlichen Erscheinungen von den sprechenden Individuen mit zur Geltung kommt, und es ist sehr wohl möglich, daß die geschichtswissenschaftliche Mitberücksichtigung des Kausal- und Finalzusammenhanges sich künftig ganz auf diese sogenannte äußere Sprachgeschichte (im Gegensatz zu der autonomistischen [die Erscheinungen so behandelnden, als ob sie unabhängig von den sprechenden Individuen existierten] „innern“ Sprachgeschichte) zurückziehen könnte. Wenigstens scheint uns dies auch der Grundgedanke der neuerdings von P. Kretschmer energisch vertretenen Forderung zu sein, „die Geschichte der Sprache nicht von der Geschichte des sprechenden Menschen, von der Geschichte der Nationen und ihres gesamten
108 geistigen Lebens zu trennen“[1], eine Forderung, der die bis jetzt vorhandenen

---

A [1] P. Kretschmer, Einleitung in die Geschichte der Griechischen Sprache (1896) S. 4. Es heißt dort weiter: „In dieser Weise ist noch von keiner Sprache eine geschichtliche Darstellung unternommen worden, so wenig auch im einzelnen der Zusammenhang zwischen Sprach- und Kulturleben übersehen worden ist. Wilh. Scherer hatte offenbar eine solche Sprachgeschichte im Sinn, als er in den biographischen Aufsätzen über Jakob Grimm (S. 123) die Forderung aussprach, die Grammatik solle eine Geschichte des geistigen Lebens sein, insoweit sich dies in die Sprache hineinschlägt. Sie müsse daher ihren Gang gleich einer historischen Darstellung nehmen, von Epoche zu Epoche den ganzen Sprachstand schildernd, wie auch eine Geschichte der Poesie die periodenweise chronologische Folge und nicht die Dichtungsgattungen zum Einteilungsgrunde nehmen werde. ‚Sie muß den gesamten Wortschatz in ihre Behandlung einbeziehen, sie muß die letzten geistigen Gründe für alle sprachlichen Erscheinungen aufsuchen.‘ — Nun, eine Grammatik, die solches unternähme, wäre keine Grammatik mehr. Unsere heutigen grammatischen Lehrbücher haben, bei allen sonstigen Fortschritten, doch die äußere deskriptive Form der alten Grammatik festgehalten: sie sind Sprachschilderungen, keine Sprachgeschichten. [Cum grano salis!] Die Grammatik nimmt einen Querdurchschnitt durch die Entwickelung eines Idioms und beschreibt es in diesem Stadium [d. h. die synchronistische Grammtik „tut“ dies]. Dieses Verfahren ist berechtigt, wo bestimmte praktische Zwecke erreicht werden sollen, und bei geschichtlosen Sprachen. Die moderne wissenschaftliche Grammatik

„äußeren“ Geschichten der Sprachen (vgl. z. B. Darmesteters Histoire externe de la langue française in seinem Cours de grammaire historique, oder H. Lichtenbergers Hist. ext. de la langue allemande in seiner Histoire de 109
la l. a.) allerdings nur erst in sehr bescheidenem Maße genügen. Aber es darf auch hierbei — sonst gerät man wieder auf die Identifikation der 110
Sprachwissenschaft mit Sprachgeschichte zurück — nicht vergessen werden, daß auch eine solche Darstellung den historischen Charakter dadurch bewahrt, daß auch die so angenommenen Ursachen der sprachlichen Erscheinungen immer außenbezüglich-zeitlich-räumlich bestimmt gedacht werden müssen, wenn anders sie nicht bloß als Möglichkeiten, sondern als Wirklichkeiten in der verlangten Darstellung ihren Platz finden sollen. . . . Für die geographische und statistische Betrachtung der sprachlichen Erscheinungen wird man sich nach dem Vorstehenden leicht selbst sagen, daß auch hier sowohl das syn- als das metachronistische, ebenso wie das auto- bezw. heteronomistische Verfahren in analogen Kombinationen wie für die Sprachgeschichte möglich ist.

III. Rationeller Teil, abzuleiten aus der Eigenschaft der Sprache, eine Mannigfaltigkeit nicht nur aller jemals aktuell gewordenen, sondern auch aller aktuell werden könnenden, zur Verständigung mit mindestens éinem andern Individuum bestimmten und mehr oder minder geeigneten Ausdrucksleistungen der menschlichen bezw. tierischen Individuen zu sein. Damit ist auch schon die weitere Scheidung in ätiologische und teleologische Disziplinen gegeben:

A) Ätiologische Disziplinen. Hier ist, wie man sofort sieht, die im chronologisch-topologischen Teil noch bis zu einem gewissen Grade mögliche autonomistische Behandlung der Erscheinungen schlechterdings ausgeschlossen, und es kann sich also nur noch darum handeln, eine möglichst einheitliche und vollständige heteronomistisch-ätiologische Ordnung der sprachlichen Er-

---

ist zwar vielfach nicht mehr so rein deskriptiv, sie schließt zwischen dieser und der B
historischen Darstellungsweise [also auch hier wieder die in der Anm. zu § 100 erwähnte Anschauungsweise] einen Kompromiß, indem sie die Sprache nach Lauten, Formen usw. beschreibt, aber im einzelnen historisch vorgeht, von jedem Laut, jeder Formkategorie usw. eine Darstellung ihrer Entwickelung gibt und so mehrere Spezialgeschichten aneinanderreiht. Eine solche Behandlung der grammatischen Tatsachen ist nun gewiß nicht bloß berechtigt, sie ist geradezu unentbehrlich für eine Wissenschaft, die es mit Tausenden von Einzelheiten zu tun hat und deshalb eines registrierenden Handbuches bedarf. Aber neben das Grammatische Handbuch hat, meine ich, eine Darstellung zu treten, welche die Entwickelung der Sprache in ihrer ganzen Breite, von Periode zu Periode schildert und den Zusammenhang mit dem Kulturleben und der nationalen Entwickelung der Träger der Sprache nachweist — eine wirkliche Sprachgeschichte.“

scheinungen zu finden. Der Weg dazu ist uns dadurch gewiesen, daß wir diese Erscheinungen als *Ausdrucksleistungen* der menschlichen bezw. tierischen Individuen erkannt haben, und daß diese Leistungen, wie wir weiterhin bestätigt zu finden Gelegenheit genug haben werden, psychophysische, somit von der Leistungsfähigkeit des psychophysischen Individuums abhängige Leistungen sind. Diese Leistungsfähigkeit aber wiederum ist bedingt durch alles das, was in Beziehung nicht nur auf die Sprache, sondern auf die Leistungen des psychophysischen Individuums überhaupt, auch Gegenstand der ätiologischen Disziplinen bezw. Disziplinteile einer Anthropologie und Zoologie im weitesten Sinne des Wortes ist. Nehmen wir mit Rücksicht darauf, daß wir es (nach § 151 ff.) vorzüglich mit der menschlichen Sprache zu tun haben und überdies die nötigen Modifikationen und Abstriche für die Tiersprache leicht zu machen sind, hier nur die anthropologischen Bedingungen zum Gegenstande unsrer Erörterung, so lassen sich
111 diese zweckmäßig durch folgende Erwägung in Beziehung zu den bereits bestehenden Gliedern der von uns gedachten ätiologischen Anthropologie setzen: Objekt der Anthropologie (nicht nur der ätiologischen, sondern auch der historischen usw.) ist die Menschheit 1. im Sinne des Menschseins, 2. im Sinne der Gesamtheit der Menschen. Es ist nun von Wichtigkeit, sich vor Augen zu halten, daß „Menschheit" im ersteren Sinne ein Allgemeinbegriff, im letztern Sinne ein Kollektivbegriff ist, und daß darum der *einzelne Mensch* gemäß dem erstern Begriff (da er die allgemeine Eigenschaft „Menschheit" besitzt) ein *Vertreter* der Menschheit, gemäß dem letztern Begriff ein *Teil* der Menschheit ist. Denn daraus folgt unmittelbar, daß das Individuum (und weiterhin jede Gruppe von Individuen) als Teil der Menschheit zufolge seiner Körperlichkeit und dadurch mitbestimmten geistigen Beschaffenheit unter noch andern Bedingungen stehen kann und sogar muß denn als Vertreter der Menschheit. Da nämlich die Körper der Individuen einander räumlich ausschließen, jedes Individuum außerdem einen bestimmten Raum auf der Erde zu seinem Leben braucht, dieser Raum ferner immer nur bis zu einer gewissen Grenze die nämlichen atmosphärischen usw. Verhältnisse, außerhalb dieser Grenze aber, wo auch Menschen leben, wieder andere solche Verhältnisse bietet; da weiterhin die Lebenszeit der Individuen beschränkt ist und sich das Menschengeschlecht nur durch Fortpflanzung erhält und vermehrt, wobei Übertragung spezieller Eigenschaften der Vorfahren auf die Nachkommen stattfindet; da endlich die nebeneinander und gleichzeitig miteinander lebenden Menschen einander beständig beeinflussen, so steht jedes Individuum unter gewissen, räumlich und zeitlich nur für dieses Individuum zutreffenden Bedingungen, die seiner Eigenschaft als Vertreter der Menschheit keinen Abbruch tun, es aber erst

zu einem von andern Teilen der Menschheit unterscheidbaren Teile der Menschheit machen. Suchen wir auf Grund dessen einen Begriff des menschlichen Individuums zu gewinnen, so läßt sich dieses leicht dahin definieren, daß es ein die Eigenschaft als Vertreter und als Teil der Menschheit in sich vereinigendes Lebewesen sei, und es erscheint dann das, wodurch es zum Vertreter der Menschheit gemacht wird, als seine generelle Eigen- 112
tümlichkeit, das, wodurch es zum Teil der Menschheit gemacht wird, als seine spezielle Eigentümlichkeit. Und demgemäß gestaltet sich denn auch die Gruppierung der ätiologisch-anthropologischen Disziplinen bezw. Disziplinteile, welche die Bedingungen der menschlichen Leistungsfähigkeit zum Objekte haben: *I.* Die *generellen* Bedingungen sind Gegen- 113
stand der allgemeinen Physiologie (die ihrerseits Berücksichtigung der allgemeinen Anatomie heischt und die allgemeine Physik und Chemie des menschlichen Körpers einschließt), sowie der allgemeinen Psychologie (vgl. § 167 ff.) einschließlich der allgemeinpsychologischen Grundlegung der Logik, Ethik und Ästhetik.[1] *II.* Die *speziellen* Bedingungen 114
sind Gegenstand der speziellen Physiologie (zuzüglich Anatomie) und Psychologie einschließlich der die pathologischen Erscheinungen ätiologisch behandelnden Teile dieser Disziplinen, und die Bedingungen, welche hier zur Besprechung kommen, lassen sich sämtlich auf zwei große Gruppen reduzieren, die dann wieder den Gegenstand besonderer Disziplinen bezw. Disziplinteile bilden: *A)* Genealogisch bedingt wird die Leistungsfähigkeit des Menschen *1.* durch die physischen und psychischen Anlagen, die er von seinen Vorfahren ererbt hat; von diesen handelt derjenige Abschnitt des entwickelungstheoretischen Teiles der speziellen Physiologie bezw. Psychologie[2], welcher die Vererbung im Allgemeinen zum Gegenstande hat, 115
und ein Teil der Ethnologie; *2.* weiterhin durch die Umgebung (Umwelt) der Vorfahren, welche deren physische und psychische Leistungsfähigkeit mitbedingt hat; damit beschäftigt sich derjenige Abschnitt des entwickelungstheoretischen Teiles der speziellen Physiologie bezw. Psychologie, welcher die Anpassung im Allgemeinen zum Gegenstande hat[2], und ein 116

[1] Wenn wir den Terminus Biologie, unter dem sich Physiologie (samt Anatomie) und Psychologie vereinigen ließen, hier vermeiden, so geschieht es wegen dessen Vieldeutigkeit; wenn anderseits nach Verworn, Allgem. Physiologie S. 3 die „Erforschung des Lebens" in „Physiologie" (das also dann mit „Biologie" gleichbedeutend wäre) aufgehen soll, so können wir auch da nicht mit: vgl. die Anm. zu § 420.

[2] Im Gegensatz zu der Entwickelungsgeschichte, in welcher die Vererbungs- (und Anpassungs-) Faktoren, die nur für das einzelne Individuum oder eine Gruppe von solchen gelten, als außenbezüglich-zeitlich-räumlich vorhanden (gewesen) nachzuweisen sind.

Teil der **Ethnologie**. Die Anpassung erfolgt *a*) zwischen den Vorfahren und ihrer nichtmenschlichen Umwelt, und zwar *α*) so, daß der Mensch rein physisch oder psychophysisch sich selbst der Umwelt anpaßt (passive Anpassung, Hinnehmen des Gegebenen): Gegenstand eines Teiles der **Anthropogeographie**, welcher sich mit der Wirkung der umgebenden Natur auf das (psycho)physische Individuum und durch dieses auf ganze Völker
117 beschäftigt[1]; *β*) so, daß der Mensch die Umwelt psychophysisch sich an-

---

A [1] Daß hier ein Teil der Geographie, also einer wesentlich topologisch-chronologischen Wissenschaft, miterscheint, kann schon angesichts des Umstandes, daß die Anthropogeographie überhaupt die Beziehungen der Erdoberfläche zum Menschen
B (und zwar einerseits die Beeinflussung des Menschen durch die Erdoberflächenverhältnisse und anderseits die Beeinflussung dieser Verhältnisse durch den Menschen) behandelt, nicht überraschen; sie ist dann eben ein ätiologischer Teil der Geographie, dessen Vorhandensein aber deren wesentlichen Charakter ebensowenig zu verändern vermag wie die Aufnahme theoretischer Teile in die praktischen (methodologischen) Disziplinen den Charakter dieser letzteren (vgl. die Anm. zu § 74). Noch plausibler oder vielmehr vollends plausibel aber wird die Hierherziehung der Anthropogeographie durch Berücksichtigung des von uns in § 125 ff. weiter Auszuführenden. — Zur Sache selbst vergleiche man Ratzel, Anthropogeographie[2] I S. 78 f.: „Es sind hauptsächlich Wirkungen des Klimas, der Bodenbeschaffenheit, der pflanzlichen und tierischen Erzeugnisse des Bodens, denen der Körper des Menschen unterliegt. Durch den Geist wirken alle Erscheinungen der Natur bald in derb auffälliger, bald geheimnisvoll feiner Weise auf Wesen und Handlungen. Bald scheinen sie sich nur zu spiegeln, bald beleben oder hemmen sie die geistige Tätigkeit. In Religion, Wissenschaft und Dichtung begegnen uns die Wirkungen der Umwelt.“ Freilich gehören diese Dinge, wie Ratzel selbst bemerkt, auch und vor allem vor das Forum der Physiologie (wohin wir sie durch die Einverleibung in die Anthropologie tatsächlich bringen). Wir geben noch als Beispiel, wie der Schöpfer der Anthropogeographie in seinem grundlegenden Werke Einzelprobleme dieser Wissenschaft behandelt, das Schema, welches er I S. 472 von den Beziehungen der Pflanzen- und Tierwelt zum Körper des Menschen entwirft: „**I. Massenbeziehungen.** Pflanzen und (in
C geringem Maße) Tiere wirken als Teile der Erdoberfläche, indem sie als Wälder, Haine, Steppen, Humusboden, Korallenriffe usw. auftreten: *a*) durch ihre Form auf die Bewegungen der Menschen, *b*) durch ihre Stoffe auf die wirtschaftliche Existenz der Menschen. **II. Einzelbeziehungen.** Dadurch, daß alle organischen Wesen stofflich dem menschlichen Organismus unterschiedslos näher stehen als irgend Unorganisches, können sie in verschiedenster Weise ihm am nächsten gebracht, ja sogar in ihn aufgenommen werden, und es entstehen dadurch höchst innige Beziehungen, unter denen wir, nach Ausscheidung der geistigen, unterscheiden können: **1.** äußerliche Beziehungen, d. h. solche, die Handlungen des Menschen betreffen: *a*) konkurrierender Natur (Raubtiere, schädliche Pflanzen), *b*) unterstützender Natur (Nutzpflanzen, Haustiere); **2.** innerliche Beziehungen, die in den Organismus des Menschen eingreifen: *a*) konkurrierender Natur (Krankheitspilze), *b*) unterstützender Natur (nahrunggebende Tiere und Pflanzen, Gespinstpflanzen, Wolltiere).“ — Vgl. auch
D H. Schurtz, Urgeschichte der Kultur (1900) S. 33 f.: „Der Einfluß der [natürlichen]

paßt (aktive Anpassung), woraus dann sekundär wieder rein physische An- 118
passungen an die Umwelt resultieren können; Teil der Kulturwissenschaft, der von der Bewältigung der Natur durch den Menschen handelt;
b) die Anpassung erfolgt zwischen den Vorfahren und ihrer menschlichen 119

Umgebung [auf den Geist des Menschen] ist keine einfache Größe, mit der man ohne weiteres rechnen kann, sondern setzt sich aus verschiedenen einzelnen Zügen zusammen, die allerdings dann als gemeinsames Weltbild auf Gemüt und Charakter wirken. Das Bild baut sich auf aus der Beschaffenheit des Bodens, der flach oder zu Bergen emporgetürmt den Menschen umgibt, der reich oder arm an Gewässern, kahl oder von grünen Wäldern bedeckt sein kann; es wird weiter bestimmt durch die Bevölkerung und die Fülle des Lichts, durch die Wärme oder Kälte, Feuchtigkeit oder Trockenheit, Bewegtheit oder Stille der Luft, oder durch häufigen Wechsel zwischen diesen Zuständen der Atmosphäre. Der am meisten vorwaltende Zustand prägt sich dann tief in den Charakter ein und schafft die dauernde Stimmung der Bewohner, die außerdem freilich, was nie zu vergessen ist, auch von der Härte der Arbeit und von der Menge der Nahrung abhängt, ja unter Umständen auch durch die politische Lage, z. B. dauernde Ausbeutung und Unterdrückung, stark beeinflußt werden kann. Aus Charakter und Stimmung aber ergibt sich die Art der Kulturarbeit. Zweifellos trägt die erschlaffende Wirkung des feuchtheißen Tropenklimas im Vereine mit der allzureichen Fülle der Naturgaben die Schuld, daß aus den Tiefebenen der Tropen niemals ein Anstoß zu höherer Kulturentwickelung gekommen ist, während doch auf den Hochländern Mexikos und Perus sich zivilisierte Staaten entwickelten; E im Gegenteil stählt die gemäßigte Zone durch den beständigen Wechsel zwischen Sommer und Winter, Überfluß und Mangel den Charakter ihrer Bewohner, sie zwingt sie, längere Zeiträume im voraus zu überblicken und allen Scharfsinn daran zu setzen, die kargen Gaben der Natur zu vermehren. Aber es sind noch feinere Stimmungen, unwägbare und doch bedeutsame Eigentümlichkeiten, die aus dem Wesen der Umgebung unmittelbar in das des Menschen überfließen. Manche Eigenart der Skandinavier erklärt sich vielleicht aus der Fülle des Lichtes, die im wunderbaren nordischen Hochsommer das Land überflutet, und deren Wirkung durch den langen Winter wohl gedämpft, aber nicht ausgelöscht wird. Noch weiter im Norden scheint der Einfluß der langen Dunkelheit und der öden Umgebung mächtiger hervorzutreten und jene seltsame Nervenstimmung zu erzeugen, als deren Blüte der Schamanismus erscheint. Selbst unter den deutschen Stämmen zeigt sich die Macht der Umgebung und des Klimas deutlich genug. Der schwerfällige, mürrische Bauer Nordwestdeutschlands würde auf den Alpenmatten Tirols als ein unbegreiflicher Fremdling erscheinen, aber man versteht seine Art, wenn man ihn an einem nebeligen Tage in seiner eintönigen Heimat den Moorbrand entfachen sieht; anderseits mag man sich den gutmütigen heiteren Thüringer nicht ohne die grünen, sanftgeschwungenen Bergzüge seiner Heimat denken und den Rheinländer nicht ohne das traubenreiche, sonnenhelle Tal seines Stromes. Was endlich der zähe brandenburgische Stamm dem Kampfe mit seiner unfruchtbaren sandigen Heide und den gärenden Sümpfen und Brüchen seines Landes verdankt, hat keiner so klar gesehen und so beredt ausgesprochen wie Wilibald Alexis. Im russischen Charakter wieder spiegelt sich die große Tiefebene Osteuropas mit ihrem unendlichen Horizont und zugleich ihrem Mangel an sicheren Ruhepunkten für das ermüdete Auge. Und diese Stimmungen

Umwelt und zwar wieder so, daß der Mensch sich dieser Umwelt und diese Umwelt sich anpaßt; davon handelt die Gemeinpsychologie und der soziologische Teil der Kulturwissenschaft (der unter anderm auch die Politik im Sinne der Griechen, d. h. die Lehre vom Staate, einschließt). . . Es versteht sich aber, daß das, was soeben über die Umwelt der Vorfahren gesagt wurde, auch auf die Umwelt der Nachkommenschaft zutrifft, die in concreto niemals ganz mit derjenigen der Vorfahren übereinstimmt, so zwar, daß auch sie als Bedingungskomplex immer mit in Rücksicht zu ziehen ist, und somit *B*) die Umweltbedingtheit der menschlichen
120 Leistungsfähigkeit als ebensoweitreichend angesehen werden muß wie deren genealogische Bedingtheit; woraus sich natürlich auch ergibt, daß die Anpassungslehre (in eine solche können die von der Umweltbedingtheit handelnden Disziplinen bezw. Disziplinteile zusammengefaßt werden) nicht nur die Anpassung der Vorfahren, sondern auch die der Nachkommen zum
121 Gegenstande hat. . . Diese beiderlei, im konkreten Einzelfall wegen ihrer
122 ungeheuren Variabilität (vgl. Anm.[1]) niemals zu durchlaufenden speziellen

---

durchzittern nicht nur die menschliche Seele wie verhallende Töne, sie verdichten sich zu Gedanken und Handlungen und treten schöpferisch wieder ans Licht des Tages hervor. . . ."

[1] Die geradezu unendliche Variabilität der Bedingungen, unter denen die Leistungsfähigkeit des Einzelnen und vollends der aus Einzelnen zusammengesetzten Gemeinschaft stehen kann, erklärt sich daraus, daß der aus der Umwelt seiner Vorfahren herausgeborene Mensch in seine eigene, von jener zum Teil abweichende Umwelt seine genealogischen Anlagen und mittelst dieser gemachten Erfahrungen mitnimmt, anderseits aber auch unter den Einfluß fremdgenealogischer und fremdumweltlicher Einwirkungen gerät, denen gegenüber er sich wiederum passiv oder aktiv anpassend zu verhalten hat. Und es ist nur ein relativ geringes Gegengewicht gegen die so geschaffene schier unübersehbare Variabilität und Vermehrbarkeit der Bedingungen, wenn die genealogischen Bedingungen sich mit relativer Zähigkeit den andern gegenüber behaupten, so daß der Mensch (um die Betrachtung zunächst nur auf seine Willenshandlungen einzuschränken) in den meisten Fällen durch die Brille seiner Vorfahren sieht und das Fremde und Neue sich nur dann leichter Eingang verschafft, wenn es bereits vorhandenen Neigungen entgegenkommt oder unvermerkt gewissermaßen durch die Hintertür einschleicht. Denn wenn auch dadurch plötzliche große Umwälzungen der Leistungsfähigkeit jedenfalls äußerst selten werden, und was festgewurzelt, schwer auszurotten ist (auch das Bessere ist nicht immer der Feind des Guten); wenn auch dadurch die Macht des Einzelnen gegenüber der Gesamtheit, aber auch bis zu einem gewissen Grade die der Gesamtheit gegenüber dem Einzelnen beschränkt wird, so daß jener von dieser, diese von jenem abhängt; wenn auch bei Durchdringen einer Neuerung entweder etwas Altes derart verdrängt wird, daß es nicht auf die Nachwelt kommt und also für die Nachwelt die Zahl der Umweltbedingungen nicht wächst, oder doch bei Daneben-Weiterbestehenbleiben des Alten das Neue meist auch seinerseits wieder genealogische Zähigkeit gewinnt

Bedingungsreihen (die genealogische und die Eigenumweltreihe) sind nun, wie sie (zusammen mit den generellen Bedingungen, in den von § 113 an genannten Disziplinen) ihren typischen Gliedern bezw. Vertretern nach allgemein anthropologisch systematisierbar sind, so auch mit besonderer Beziehung auf die sprachlichen Leistungen des Menschen in entsprechenden Disziplinen sprachwissenschaftlich zu systematisieren, und wir erhalten somit Sprachphysiologie (mit Berücksichtigung der Anatomie), -psycho- 123
logie, -ethnologie, -anthropogeographie[1], -kulturwissenschaft als 124
Hauptdisziplinen des ätiologischen Teiles der Sprachwissenschaft. Wir könnten also die Erörterung dieses Teiles hier abschließen. Aber es bedarf doch noch einer Zusatzbemerkung, um Mißverständnissen bezüglich der nun noch zu besprechenden teleologischen Disziplinen der Sprachwissenschaft auszuweichen. Es ist nämlich wichtig, sich klar zu machen, daß es, wie 125
dies schon bei Gelegenheit der Anthropogeographie hervortrat (vgl. die Anm. zu § 117), durchaus kein Hindernis für den sprachwissenschaftlich-ätiologischen Charakter einer Disziplin ist, wenn sie im übrigen ihrem Hauptcharakter nach eine chronologisch-topologische oder eine teleologische oder auch nur eine morphologische Disziplin oder Wissenschaft ist. Es kommt nur darauf an, daß ihr Gegenstand auch eine ätiologische Beziehung zur 126
Sprachwissenschaft zuläßt. So ist es z. B. auch durchaus kein Hinderungsgrund, die der Kulturwissenschaft zu subsumierenden technischen Wissenschaften (die praktische Kunstlehre eingeschlossen), die ebendahin, speziell in die Soziologie gehörende praktische Politik und Pädagogik[2] auch hierher- 127

---

und so die Gefahr unumschränkter Individualisierung der Leistungen abgewehrt wird; wenn auch allgemein so Erhaltung des Alten und Abweisung des Neuen einerseits, Zerstörung des Alten und genealogische Befestigung des Neuen anderseits die Variabilität und Vermehrbarkeit der Bedingungen zunächst der Willenshandlungs-Leistungsfähigkeit und sodann der Leistungsfähigkeit des Menschen überhaupt einigermaßen beschränken, indem dadurch Gleichmäßigkeiten bestehen bleiben oder neu entstehen, sowie Vermehrung der Bedingungen ins Ungemessene verhindert wird, so bleibt doch auch so noch die Mannigfaltigkeit der möglichen Bedingungen, welche bei der Ergründung der einzelnen konkreten Leistungen des Menschen einzeln festgestellt werden müßten, eine so außerordentlich große, daß das oben in § 121 f. Gesagte gerechtfertigt erscheinen muß.

[1] D. h. nur dem Teile nach, wo die Wirkungen der Erdoberflächenverhältnisse auf den Menschen zur Besprechung kommen, während der andre Teil (Rubr. B der Anm. zu § 117), obwohl er natürlich auch als Sprachgeographie der Anthropogeographie angehört, für die Sprachwissenschaft zu deren chronologisch-topologischem Teil zu ziehen ist.

[2] Es widerspricht dies dem in der Anm. zu § 74 Gesagten durchaus nicht, denn auch das Volk ist ein soziologischer Kulturverband unter andern.

zuziehen, daß sie an sich wesentlich methodologische, also teleologische Disziplinen sind: das, was durch technische, politische, pädagogische, aber auch durch hygienische, medizinische usw. Zwecksetzung erzielt worden ist, vermag ebensogut als Ursache sprachlicher Erscheinungen zu wirken wie
128 die der Beherrschung durch den Willen entzogenen physiologischen und psychologischen Bedingungen, so daß auch von technischen, politischen, pädagogischen usw. Bedingungen der Sprache sehr wohl die Rede sein kann. Und zwar nicht nur in dem Sinne, daß das auf den genannten Gebieten Geleistete ebenfalls sprachlich ausgedrückt wird (die Erklärung dessen wäre in der Sprachpsychologie mit abzutun), sondern auch in dem Sinne, daß von allen diesen Seiten her auch absichtlich teils Erhaltungs-, teils Umgestaltungsbestrebungen (mit der Wirkung der Vereinfachung und sonstigen Vervollkommung, gelegentlich aber auch der Komplizierung) auf die Sprache
129 als Ganzes oder auf einzelne ihrer Teile gerichtet werden.[1] Es versteht sich aber nun wohl von selbst, daß alle diese Disziplinen nur insofern auch sprachätiologischen Charakters sind, als die Zwecke, von denen in ihnen die Rede ist, als bereits so verwirklicht gedacht werden können, daß sie tatsächlich auf die Entwickelung der Sprache als Ganzes oder in ihren Teilen eingewirkt *haben*; insofern aber, als diese Zwecke noch so zu verwirklichende *Ideale* sind, bewahren die genannten Disziplinen insgesamt ihren eigentlichen Charakter als

B) *Teleologische Disziplinen*, die der Sprachwissenschaft als *Sprachtechnik*, *-politik*, *-pädagogik*, *-hygienik*, *-medizin(ische*
130 *Therapeutik)* zuwachsen.[2] Und zwar tritt in deren „praktischen" Teilen auch ihr *methodologischer* Charakter rein hervor, indem in diesen (z. B. in der *praktischen Grammatik*, *Stilistik*, *Rhetorik*, *Poetik*, insbesondere *Metrik* und *Prosodik*, im *praktischen Wörterbuch*) geeignete Mittel zur Erzielung richtiger, schöner und (in den *Antibarbari*
131 auch) unanstößiger Ausdrucksweise angegeben werden. . . . Geht nun frei-

---

[1] Wir erwähnen hier nur ganz kurz und beispielsweise die politischen Vereinheitlichungsbestrebungen durch Unterdrückung sprachlicher Minderheiten innerhalb der politischen Landesgrenzen, die orthographischen Verfügungen, anderseits die Sprachreinigungsbetrebungen, die zur Beseitigung internationaler Verständigungsmittel führen, ferner die hygienischen Vorschriften für Leute, die viel zu sprechen haben, die Versuche zur Heilung von Krankheiten der äußern Sprechorgane und sonstigen Sprachstörungen, den Sprachunterricht, die technischen Versuche zur (telephonischen, telegraphischen) weiteren Raumwirkung und (phonographischen) Zeitwirkung der Sprache, die nur eine Fortsetzung der Schreib- und Buchdruckerkunst darstellen, usw.

[2] Auch hiefür und für die Sprachphilosophie wird man die bezüglich der Tiersprache nötigen Abstriche leicht selbst machen.

lich schon durch einzelne dieser Disziplinen, insbesondere durch die praktische Poetik und die Antibarbari, aber auch durch die ebensolche Grammatik, Stilistik und Rhetorik, ein gewisser philosophischer Zug, insofern dabei ästhetische, ethische und logische Forderungen zu künftiger Befriedigung vorzubereiten gesucht werden, so bleibt die eigentliche Domäne der Sprachphilosophie doch immer die Sprachlogik, -ethik und -ästhetik, in welchen diese Forderungen in ihrem eigenen System zur Geltung kommen, sowie die Sprachkritik, in der die Eignung der einzelnen Sprachen sowohl wie der Sprache selbst zur Verwirklichung der logischen, ethischen und ästhetischen Ideale, bezw. des Beitrags, den die Sprachen und die Sprache überhaupt dazu leisten können, zum Gegenstand wertender Beurteilung gemacht und endlich die Frage zu beantworten gesucht wird, wozu die Sprache überhaupt da sei, während von hier aus in Form von praktischen Vorschlägen künstlicher (Welt-)Sprachen wieder zur Angabe geeigneter Mittel zur Erreichung dieser Idealzwecke zurückgeschritten werden kann.[1] 132

Mit der von uns, wie man sieht, als wesentlich teleologisch-methodologisch bestimmten Sprachphilosophie[2] scheint uns der Kreis der sprach- 133 wissenschaftlichen Disziplinen geschlossen, und die Stellung, die wir der Sprachpsychologie innerhalb der Sprachwissenschaft anweisen, dürfte nunmehr unter Mitberücksichtigung des in § 2ff. und § 158ff. Gesagten leicht zu ersehen sein. Immerhin aber bedarf es hier aus methodologischen Gründen noch einer ganz kurzen Ausführung über das, was sich ebenso kurz als die „Doppelstellung der Sprachpsychologie" bezeichnen läßt.

III. Die Doppelstellung der Sprachpsychologie.

Wenn wir unsern versprochenermaßen ganz kurzen Ausführungen über 134 diese Eigentümlichkeit der Sprachpsychologie eine eigene Hauptrubrik widmen, so geschieht es darum, weil wir den größten Wert darauf legen, daß gerade die Doppelstellung der Sprachpsychologie einerseits

[1] Mit der rein negativen Kritik, wie sie F. Mauthner in seinen dreibändigen „Beiträgen zu einer Kritik der Sprache" (1901—2) auf Grund ebenso unvollkommener sprachwissenschaftlicher wie psychologischer und philosophischer Kenntnis geliefert hat, dürfen die oben gemeinten Bestrebungen natürlich nicht verwechselt werden. Daß der erkenntnistheoretische Wert der Sprache nicht gleich Null ist, wird in einer Sprachlogik nicht schwer zu beweisen sein.

[2] Die Frage des Sprachursprungs ist für uns eine teils sprachpsychologische, teils sprachhistorische, und nur insofern die Psychologie über das empirische ins metaphysische Gebiet erstreckt wird, kommt man auch zu einem ätiologischen Teil der Sprachphilosophie.

als Teil der Psychologie, anderseits als Teil der Sprachwissenschaft möglichst bald allgemein anerkannt werde. Bis jetzt ist es nämlich — darin dürfte uns kaum widersprochen werden — die nahezu allgemeine Ansicht, daß diese Disziplin außerhalb der Sprachwissenschaft und nur innerhalb der Psychologie stehe, und sogar Wundt, dem wir für die erste dem jetzigen Stande der Psychologie und Sprachwissenschaft angemessene Gesamtdarstellung der Sprachpsychologie zu unvergänglichem Danke verpflichtet sind, scheint zu der Zeit, als er sein grundlegendes Werk schrieb, noch ganz unbedingt dieser Meinung gehuldigt zu haben. Wenigstens scheint uns dies daraus hervorzugehen, daß er in seiner Schrift „Sprachgeschichte und Sprachpsychologie" ausdrücklich (S. 8f.) erklärt, es sei ihm in seinem Werke „in erster Linie" um „die Gewinnung psychologischer Erkenntnisse aus den Tatsachen der Sprache und vor allem der Sprachgeschichte", um „die Verwertung der Tatsachen der Sprache für die Psychologie" zu tun gewesen, ein Standpunkt, von dem aus die Sprachpsychologie tatsächlich (und trotz des eine andre Auffassung vielleicht noch zulassenden „in erster Linie") nur als ein Teil der Psychologie erscheint. Wundt ist aber, und dies aus guten Gründen, in seiner eben zitierten Schrift (S. 110) von diesem Standpunkte offenbar zurückgekommen, indem es dort heißt: „Wo das heute [in der Sprachpsychologie, wie sie in den beiden ersten Bänden von Wundts Völkerpsychologie vorliegt] Gebotene noch Mängel haben sollte, wird der sicherste Weg, diese Mängel zu tilgen, darin bestehen, daß die Sprachwissenschaft selbst sich der Sprachpsychologie als eines ihr von Rechts wegen zukommenden Gebietes annimmt. Denn je mehr es geschieht, daß die Eigenschaften des Sprachhistorikers und des Sprachpsychologen in einer Person sich vereinigen, um so näher werden wir auch dem Ziele kommen, wo die Sprachpsychologie als eine ebenbürtige und unentbehrliche Genossin der Sprachgeschichte anerkannt sein wird." Wir haben daran nur die gewiß im Sinne von Wundt gelegene Modifikation vorzunehmen, daß wir von der Sprachwissenschaft
135 verlangen, sich der Sprachpsychologie als eines auch ihr von Rechts wegen zukommenden Gebietes anzunehmen, um auf den von uns (übrigens schon 1899 in unsrer Besprechung der 3. Aufl. von Pauls „Prinzipien") vertretenen Standpunkt zu gelangen, dessen Festhaltung uns von nicht zu unterschätzender methodologischer Bedeutung zu sein scheint. Denn erst wenn man ihn einnimmt, hat man die dringende Veranlassung, nicht nur einerseits sich beständig um die allgemeinwissenschaftliche Haltbarkeit des allgemeinpsychologischen Systems zu bekümmern, das man seinen speziell sprachpsychologischen Untersuchungen und Darstellungen zugrunde legt (vgl. dazu die Anm. zu § 52), sondern auch anderseits beständig darauf Rück-

sicht zu nehmen, daß die sprachpsychologischen Ergebnisse ein gewisses Verhältnis zu den sprachlichen Erscheinungen unbedingt bewahren müssen, damit man nicht der Gefahr ausgesetzt sei, doppelte Wahrheit zu statuieren. Das Verhältnis aber, das wir hier meinen, ist das der *möglichst allgemeinen Historisierbarkeit der sprachpsychologischen Ergebnisse*, d. h. der Möglichkeit, das, was aus den sprachlichen konkreten Erscheinungen sprachpsychologisch abstrahiert worden ist, ungezwungen, also ohne Maßregelung und ohne Modifikation, auf die begrifflich dafür in Betracht kommenden sprachhistorischen Tatsachen zurückwenden (und damit eventuell eine richtige Ergänzung der lückenhaften Überlieferung erreichen) zu können. So ist es z. B. eine unerläßliche Forderung an eine Satzdefinition, daß sie, sprachpsychologisch aus dem, was dem Sprachgefühl nach überall als „Satz“ gilt, abstrahiert, dann auch für alle Sprachen und Sprachperioden, für alle Sätze, vom einfachsten bis zum kompliziertesten, ihre Geltung zu behaupten imstande sei[1], denn erst so — und dies gilt 136

[1] In unsrer oben (Rubr. J der Anm. zu § 87) mitgeteilten Satzdefinition glauben wir, was dort ebenfalls schon zum Teile mit erwähnt ist, dieser Forderung **a)** dadurch gerecht geworden zu sein, daß in ihr bezüglich der Lautung nichts hervorgehoben ist, als daß sie modulatorisch abgeschlossen sein müsse, während ihre apperzeptive Gliederung oder Nichtgliederung freigegeben ist; **b)** dadurch, daß die Fassung „apperzeptive Gliederung eines Bedeutungstatbestandes“ *jeden* komplexen psychischen Prozeß, mag er nun als Vorstellungs- oder als Gemütsbewegungs- (einschließlich Willens-)Prozeß erscheinen, als Satzbedeutung zuläßt, und die Gliederung nicht gerade eine logische (vgl. Philos. Studien XIX S. 121) und auch (vgl. die „triebartige“ Apperzeption von gewissen Interjektionssatzbedeutungen) nicht gerade eine „willkürliche“ (im Wundtschen Sinne dieses Terminus, d. h. von mehreren, aber nur zum Teil ganz klar werdenden Motiven beherrschte) zu sein braucht, also auf alle Stufen psychischer Entwickelung Rücksicht genommen ist; **c)** dadurch, daß die Verständnismöglichkeit und doch wieder -beschränktheit durch „als richtig anerkennbar“ und „versuchen“ in die Definition aufgenommen ist, die so auch diejenigen Sätze umfaßt, welche bloß vom Hörenden aus solche sind, sowie die „unvollständigen“, „elliptischen“ und aposiopetischen Sätze, endlich auch die mißverstandenen; **d)** dadurch, daß die Definition, selbstverständlich unter entsprechender Anpassung auch des Begriffes „Modulation“ an die betreffende Sprachform, leicht auch auf die Gebärdensprache und überhaupt jede Sprachform anwendbar wird, indem man einfach in die für die Lautsprache zutreffende Definitionsform anstatt „modulatorisch abgeschlossene Lautung“ einsetzt „modulatorisch abgeschlossene Gebärde(nfolge)“, bezw. „modulatorisch abgeschlossenes Ausdruckszeichen“. Einen ausführlichen Kommentar zu diesem letzten Punkt, den wir hier nicht geben können, wird man leicht aus einer Schrift von E. Martinak (Psychologische Untersuchungen zur Bedeutungslehre, Leipzig 1901) herauslesen, die wir überhaupt zur Lektüre dringend empfehlen, wenn wir auch mit so manchen von des Autors psychologischen Anschauungen nicht einverstanden sein können. — Daß unsre Satzdefinition die Möglichkeit bietet, zwischen Satz und Wort einerseits, Satz und Rede anderseits eine scharfe sprachpsychologische

wieder allgemein — genügt die sprachpsychologische Feststellung dem Anspruche, nicht bloß sprachpsychologische, sondern auch sprachhistorische, und nicht bloß psychologische, sondern auch sprachwissenschaftliche und, was die beiden auch im Ausdruck vereint, allgemeinwissenschaftliche Wahrheit zu besitzen, die natürlich nur *eine*, keine doppelte sein kann. Dies zu erreichen aber scheint uns, wie gesagt, nur auf die Weise möglich, daß man sich stets bewußt bleibt, „Sprachpsychologie“ sei nicht bloß „*Sprach*psychologie“, sondern auch „Sprach*psychologie*“ zu betonen, eine Spaltung des Kompositums, durch die sie einerseits in die Psychologie, anderseits neben Sprach*geschichte*, -*geographie*, -*physiologie*, -*logik* usw.
137 in die Sprachwissenschaft verwiesen wird.[1]

Grenze zu ziehen, halten wir, auch bezüglich der Historisierungsfrage, für nicht minder wichtig, können es aber, weil es dazu einer ausführlichen Begründung bedarf, hier vorläufig nicht weiter verfolgen.

[1] Daß für diese letzteren Disziplinen mutatis mutandis das Gleiche gilt, was soeben bezüglich der Sprachpsychologie behauptet wurde, braucht hier nicht mehr ausgeführt zu werden.

Zweiter Abschnitt.

Einteilung der Sprachpsychologie; pro domo: unsere Sprachpsychologie.

I. Einteilung der Sprachpsychologie.

Die **Haupteinteilung** macht nach den Ausführungen der §§ 113ff., 2ff. 138
und 158ff. keine Schwierigkeiten mehr: wir haben eine Kreuzteilung zwischen Psychologie der menschlichen Sprache und Psychologie der Tiersprache einerseits, allgemeiner Sprachpsychologie (normal-individualpsychologischer oder allgemeiner Grundlegung) und spezieller Sprachpsychologie (und zwar normaler, differentieller und pathologischer) anderseits, wobei je nach dem besondern Zweck, der mit der betreffenden psychologischen Darstellung verfolgt wird, eine Überordnung des einen oder des andern dieser beiden Kreuzteilungsglieder über das andere Glied eintreten kann, und sich auch Disziplinen wie allgemeinpsychologische Grundlegung der Menschensprachpsychologie bezw. Tiersprachpsychologie, Pathologische Differentialpsychologie der Menschensprache usw. usw. ergeben. Die **Untereinteilung** der *allgemeinen Sprachpsychologie*, die für uns aus noch anzugebenden Gründen (§ 172ff.) in das überzuordnende Kreuzteilungsglied gehört, werden wir in § 169ff. zur Genüge kennen lernen; zur Untereinteilung der (normalen, differentiellen und pathologischen) *speziellen Sprachpsychologie* ergibt sich als das natürlichste höchste Prinzip anscheinend das Ausgehen von der konkreten Rede und deren Auflösung in semantodeiktische, semantische und deiktische Bestandteile (vgl. die Anm. zu § 92), die dann in ihrer Besonderheit und in ihrem Zusammen- 139
wirken sprachpsychologisch zu erklären sind. Dieses Untereinteilungsprinzip, das einen einheitlichen und vollständigen Überblick nicht nur über die im engern Sinne grammatischen, sondern auch über die stilistischen, rhetorischen, poetischen, metrisch-prosodischen Seiten der sprachlichen Erscheinungen (soweit diese Seiten der sprachpsychologischen Behandlung unter-

liegen) ermöglicht, ist denn auch von Wundt in der „Völkerpsychologie“ in der ausgiebigsten Weise, wenn auch nicht explizite, so doch implizite
140 verwertet worden, wie man leicht aus der in der Anm.[1] mitgeteilten ge-

[1] Nach einer Einleitung, in der die Stellung der Sprachpsychologie als eines Teiles der Völkerpsychologie bestimmt wird, folgen die neun sprachpsychologischen Kapitel: I. (S. 31—130) Die Ausdrucksbewegungen: ihre allgemeine Bedeutung; ihr Verhältnis zu den Gefühlen und Affekten; ihre Prinzipien; Intensitätsäußerungen, Qualitäts- und Vorstellungsäußerungen der Affekte (besonders Mimik und Pantomimik; ihre Theorie und ihre Hauptformen). II. (S. 131—243) Die Gebärdensprache: ihr Begriff; ihre Form bei Taubstummen, Natur- und Kulturvölkern, bei den Cisterciensermönchen; hinweisende, nachbildende, mitbezeichnende und symbolische Gebärden; ihr Bedeutungswandel; ihre Syntax; ihre psychologische Entwickelung einschließlich ihrer Beziehungen zur bildenden Kunst und Bilderschrift; ihr psychologischer Charakter. III. (S. 244—347) Die Sprachlaute: Stimmlaute im Tierreich (Stimmlaute als Ausdrucksbewegungen, ihre allgemeine Entwickelung, Tonmodulation bei Tieren, diese und Lautartikulation beim Menschen); Sprachlaute des Kindes (Stadien der Lautbildung, angebliche Worterfindung, psychophysische Bedingungen der individuellen Sprachentwickelung, psychologische Eigenschaften der kindlichen Sprache, Lautvertauschungen und -verstümmelungen); Naturlaute der Sprache und ihre Umbildungen (Interjektionen, Vokativ und Imperativ, Naturlaute als Grundbestandteile von Wortbildungen); Lautnachahmungen in der Sprache (Schallnachahmungen und Lautbilder, ihre allgemeine Bedeutung, Lautgebärden, Natürliche Lautmetaphern, die psychologische Entstehung dieser beiden). IV. (S. 348—490) Der Lautwandel: die Lautgesetze in der Sprachwissenschaft (ihre Ausnahmslosigkeit, Abweisung teleologischer Hypothesen, psychophysische Erklärung, Komplikation der Ursachen des Lautwandels); Individuelle und generelle Formen der Lautänderung (Lautwandel und -wechsel, Spielraum der normalen Artikulationen, Störungen der Lautbildung, Sprachmischungen und Mischsprachen, Grundformen des generellen Lautwandels); Regulärer stetiger Lautwandel (seine allgemeinen Bedingungen, Einfluß der Naturumgebung, der Rassenmischungen, der Kultur; Grimms Lautverschiebungsgesetz, Versuch einer psychophysischen Deutung dieses Gesetzes); Assoziative Kontaktwirkungen der Laute (re- und progressive Lautinduktion, ihre psychophysische Theorie); Assoziative Fernwirkungen der Laute (ihre allgemeinen Formen, grammatische und begriffliche Angleichungen, ihre psychologische Theorie und Analyse, physiologische Einflüsse auch hier); Laut- und Begriffsassoziationen bei Wortentlehnungen, deren Beziehungen zu den andern assoziativen Fernewirkungen; Allgemeiner Rückblick auf die Vorgänge des Lautwandels. V. (S. 491—627) Die Wortbildung: ihre psychophysischen Bedingungen (zentrale Störungen, psychophysisches Prinzip der Funktionsübung, psychologische Deutung der Sprachstörungen); Psychologie der Wortvorstellungen (Tachistoskopie, das Wort als simultane Vorstellung, Analyse der Wortassimilationen, Apperzeption des Wortes als Einzelvorstellung); Stellung des Wortes in der Sprache (Grund- und Beziehungselemente des Wortes, Wurzeln der Sprache, ihre reale Bedeutung, Wort und Satz, Ursachen der Wortsonderung); Neubildung von Wörtern (volkstümliche und gelehrte); Wortbildung durch Lautverdoppelung (ihre allgemeinen Formen, ihre Bedeutung, psychologisches Schema und psychologische Theorie der Verdoppelungserscheinungen); Wortbildung durch

drängten Inhaltsübersicht seines sprachpsychologischen Hauptwerkes ersieht, die wir auch darum hierhersetzen, um einen Begriff von der großen Mannig- 141

Zusammensetzung (Begriff und Hauptformen der Wortzusammensetzung, ihre sprachlichen Formen, Laut- und Bedeutungsänderungen der Komposita, Theorie der Wortzusammensetzung und Wortverschmelzung); Ursprüngliche Wortbildung (ihr Verhältnis zur sekundären, Wortbildung bei Entstehung neuer Sprachen aus vorangegangenen). VI. (2. Teil, S. 1—214) Die Wortformen: Begriff und Einteilung (in äußere und innere, Übersicht); Allgemeine Entwickelung der Nominalbegriffe (Ursprünglichkeit des Nomens; Subst. und Adj.; Artunterscheidungen der Nominalbegriffe, bes. Wertunterscheidungen und grammatisches Geschlecht; Zahlwörter und Zahlsysteme; Numerusbezeichnungen des Nomens; Pronominalbildungen); Kasusformen des Nomens (bes. psycholog. Bedingungen der Kasusentwickelung; Kasus und Wortform; Entwickelungsstufen und Klassifikation der Kasusformen; Kasus der innern und äußern Determination, ihre gegenseitigen Assoziationen; Involution und Evolution der Kasusformen; Suffixe und Präpositionen als Kasusbezeichnungen); Entwickelung der Verbalformen (allgemeine Eigenschaften der Verbalbegriffe; Nominalformen als deren ursprüngliche Ausdrucksmittel; eigentliches Verbum; Rückbildung der äußern Formelemente des Verbums; verbale Lautmetaphern); Abwandlungsformen des Verbums, Genera, Modi, Tempora; innere und äußere Determination des Verbums; objektive, subjektive, relative Zustandsbegriffe; Rückblick auf die Entwickelung der Verbalformen); Partikelbildungen (primäre und sekundäre Partikeln). VII. (S. 215—419) Die Satzfügung: der Satz als allgemeine Form der Sprache (negative Syntax, Impersonalien, Satzdefinitionen, vollständige und unvollständige Sätze; der Satz als Gliederung einer Gesamtvorstellung, Satzäquivalente; Entwickelung der Gesamtvorstellungen und Motive ihrer Gliederung); Arten der Sätze (Ausrufungs-, Aussage-, Fragesätze, deren Wechselbeziehungen); Bestandteile des Satzes (Subj. u. Präd. im Aussagesatz, dominierende Vorstellungen im Satze, Satzteile im Ausrufungssatze, der Gefühlssatz als attributive, der Wunschsatz als prädikative Satzform, attributive und prädikative Aussagesätze); Scheidung der Redeteile (Nomen u. Verbum, Nomen u. Attribut, Verbum u. Adverbiale, Stellung der Pronomina im Satze, satzverbindende Partikeln; primitive Sprachformen und Sprache des Kindes); Gliederung des Satzes und Satzformen (geschlossene und offene Wortverbindungen, apperzeptive und assoziative Beziehungen der Satzglieder, prädikative Satzformen, attributive und prädikativattributive Sätze); Ordnung der Satzglieder (typische Formen der Wortstellung, Prinzip der Voranstellung betonter Begriffe, Verschlingungen der Satzglieder, Umwandlung von Nebensätzen in nominale Attribute, Wortstellung in Wunsch- und Fragesätzen, Stabilisierung der Wortstellungen); Rhythmus und Tonmodulation im Satze (allgemeine Bedingungen für die Entstehung rhythmischmusikalischer Formen, bes. Gesetz der drei Stufen, progressive und regressive Wirkungen des Akzents, Tonhöhe und Tondauer; rhythmische Gliederung des Satzes: Satz- und Wortakzent: Tonmodulation: Verhältnis der Tonakzente zu den dynamischen Akzenten, Tonmodulation im Aussage-, Frage- und Rufsatz); Äußere und innere Sprachform (fragmentarisches und diskursives, synthetisches und analytisches, gegenständliches und zuständliches, objektives und subjektives, konkretes und abstraktes, klassifizierendes und generalisierendes Denken als innere Sprachform). VIII. (S. 420—583) Der Bedeutungswandel: sein Verhältnis zum Lautwandel, korrelative Laut- und Bedeutungsänderungen,

faltigkeit der Erscheinungen zu geben, welche in einer speziellen Sprach-
142 psychologie zu behandeln sind.[1] Wir können aber nicht umhin, zu finden, daß ein anderes höchstes Untereinteilungsprinzip dem wesentlich ätiologischen Charakter der Sprachpsychologie in vollkommenerer Weise entspricht als das eben genannte. Nämlich das direkt auf die sprechenden Individuen rekurrierende Prinzip der Ontogenese, Phylontogenese und Phylogenese
143 der sprachlichen Ausdrucksleistungen, in das uns die Anm.[2] in möglichster

Grundformen und Gesetzmäßigkeit des Bedeutungswandels; Allgemeine Erklärungsgründe für den B.-W. (historische Interpretation, logische Klassifikation, Wertbeurteilung, teleologische Betrachtung, psychologische Interpretation); Bedeutungswandel und Begriffsentwickelung (Wort und Begriff, Urbedeutungen der Wörter, Benennung von Gegenständen, Eigenschaften und Zuständen, Bildung abstrakter Begriffe); Regulärer B.-W. (assimilativer, komplikativer B.-W., Gefühlswirkungen beim B.-W., assoziative Verdichtungen der Bedeutung, und zwar Begriffsverdichtungen durch syntaktische und durch Verwendungsassoziationen); Singulärer B.-W. (Namengebung nach singulären Assoziationen, singuläre Namenübertragungen, aufgenommene und einverleibte Metaphern, Begriff der Metapher, Metapherwörter in der Sprache, metaphorische Wortverbindungen und Redensarten, Umbildung und Verdunkelung aufgenommener Metaphern); Ursachen und Gesetze des B.-W. (psychologische Bedingungen und Ursachen, B.-W. und Einheitsfunktion der Apperzeption, assoziative Elementarprozesse des B.-W., allgemeine Gesetze des B.-W.). **IX.** (S. 584—614) Der Ursprung der Sprache: Allgemeine Standpunkte; Kritische Übersicht der vier Haupttheorien (Erfindungs-, Nachahmungs-, Naturlaut-, Wundertheorie); Allgemeine Ergebnisse der psychologischen Untersuchung (Entwickelungstheorie); Wanderungen und Wandlungen der Sprache.

[1] Wir machen nur noch darauf aufmerksam, daß in Wundts Werk, soweit es in einer erstmalig das Gebiet absteckenden Darstellung möglich ist, auch die differentielle Sprachpsychologie (am Schluß von Kap. VII) zur Geltung kommt, ebenso wie gelegentlich die pathologische (in Kap. V).

[2] Zwei der oben genannten prinzipiellen Kategorien haben wir bereits in den Philos. Studien XIX S. 95 bezw. 108 beigebracht, indem wir dort von der Bedeutungssyntax des Sprechenden bezw. des Hörenden sagten: „In einen allgemeineren Zusammenhang gestellt, haben wir es hier [d. h. in der Bedeutungssyntax des Sprechenden] mit einem der von mir sogenannten ontogenetischen Probleme der Sprachwissenschaft, speziell der Sprachpsychologie zu tun, d. h. mit einem jener Probleme, die sich an sprachliche Leistungen knüpfen, bei deren Vollzug der Vollzieher als momentan von der Sprechtätigkeit seiner Umgebung unabhängig gedacht werden kann: während ich einen Satz ausspreche, und um so mehr während ich ihn in ‚innerer Sprache' konzipiere, braucht mir dazu, wie ich ihn ausspreche, bezw. wie ich ihn in ‚innerer Sprache' konzipiere, niemand sprachlich nachzuhelfen. Es hängt also wesentlich nur von der psychophysischen Gegenwart und Vergangenheit des eben Sprechenden ab, wie der Satz ausfällt, und dadurch eben wird das Problem zu einem ontogenetischen" ... „so können wir sagen, die Bedeutungssyntax des Hörenden stelle .. ein phylontogenetisches Problem dar, d. h. eines jener Probleme, welche sich an sprachliche Akte knüpfen, bei deren Vollzug der Vollzieher als momentan von der Sprechtätigkeit seiner Umgebung abhängig zu denken ist": er

Kürze Einblick gewähren mag. Denn wird dieses Prinzip zum vornehmsten Untereinteilungsgrund gemacht und ihm das Prinzip der semantodeiktischen,

wird durch den Sprechenden veranlaßt, eine vom Sprechenden als richtig anerkennbare relativ abgeschlossene apperzeptive (beziehende) Gliederung eines Bedeutungstatbestandes zu versuchen ... Von den phylogenetischen Problemen zu reden, hatten wir dort keinen besondern Anlaß, und sie treten auch in der Tat viel deutlicher bei der semantophonetischen Kategorie „Wort“ hervor als bei der Kategorie „Satz“: Wird z. B. von einem Individuum ein Wort neu gebildet und einem andern Individuum gegenüber gebraucht (wodurch es, wie wir wissen [§ 3α], erst eigentlich sprachlichen Charakter gewinnt), so ist es, damit dies neue Wort auch von letzterem Individuum fernerhin gebraucht und so usuelles, relativ allgemeines Sprachgut werde, von Wichtigkeit, daß ihm von seiten dieses letztern Individuums das entgegenkomme, was wir kurz als „Aufnahmedisposition“ bezeichnen wollen (sei es, daß das aufnehmende Individuum ein solches Wort schon früher selbst gebildet hatte, ohne daß es aber usuell geworden wäre, oder daß der Aufnehmer doch ein solches Wort selbst hätte bilden können, oder daß der Geber dem Aufnehmer gegenüber sprachliche oder sonstige Autorität besitzt, usw.); das Usuellwerden des betreffenden Wortes beruht also hier offenbar auf dem effektiven Zusammentreffen einer „Gebedisposition“ und einer gleichgerichteten „Aufnahmedisposition“, und die Usualität des Wortes muß auf das Vorhandensein dieser beiderlei, auf verschiedene Individuen verteilten, also phylogenetisch konvergierenden Dispositionen zurückgeführt werden. Probleme nun, die sich an solche Eigenschaften der sprachlichen Erscheinungen knüpfen, welche nicht anders zu erklären sind als durch konvergierende, auf den gleichen Effekt gerichtete Dispositionen verschiedener (mindestens zweier) sprachlich gebender und aufnehmender Individuen, nennen wir phylogenetische Probleme, und es ist wohl ohne weiteres klar, daß auch sie (es gehört hierher z. B. natürlich auch das Problem der Beseitigung usuell gewordenen Sprachgutes, des Usuellwerdens von dessen Modifikationen in bezug auf Lautung oder Bedeutung, usw.) ebenso wie die ontogenetischen und phylontogenetischen Probleme sich auf die semantodeiktischen sowohl, als auch auf die semantischen und deiktischen Bestandteile der Rede erstrecken. Nur dem möglichen Einwande ist hier noch von vornherein zu begegnen, daß sie mit den phylontogenetischen Problemen eins seien: dies kann aber aus dem Grunde nicht der Fall sein, weil es sich für die phylontogenetischen Probleme um Erscheinungen handelt, welche durch die einseitige Abhängigkeit des sprachlich Aufnehmenden von dem Gebenden bedingt sind, während im Gegenteil bezüglich der Phylogenese einer Erscheinung der Gebende ebensowohl vom Aufnehmenden abhängig ist wie dieser von jenem: was der Geber gibt, wird nicht sprachliches Gemeingut, wenn es der Aufnehmende nicht so aufnimmt, daß er es gelegentlich an den Geber zurück- oder an andre ebenso wie er disponierte Aufnehmer weitergibt (; mit dem Vermeiden ist es natürlich mutatis mutandis ebenso). Vieles Hierhergehörige hat Wundt gelegentlich seiner Unterscheidung des „regulären“ und „singulären“ Bedeutungs- und Lautwandels in der Völkerpsych. I² S. 429 ff., I¹ S. 389 ff. beigebracht, ohne übrigens die beiderlei Vorgänge (Lautungs- und Bedeutungswandel) dabei mit Bezug auf ihre „Regularität“ bezw. „Singularität“ völlig gleichzustellen, vgl. Völkerpsych. I² S. 430. Wundts „Singularität“ entspricht etwa unsrer Ontogenese, die Phylontogenese ist bei ihm noch nicht von der Phylogenese (etwa „Regularität“) geschieden, so zwar, daß wir damit eine neue Problemreihe einführen.

semantischen und deiktischen Redebestandteile untergeordnet, so ist in der Einteilung selbst die Abhängigkeit der sprachlichen Erscheinungen von den sich der Sprache bedienenden Individuen unmittelbar zum gebührenden Aus-
144 druck gebracht und jedes wie immer sonst geartete sprachpsychologische Problem von vornherein nicht einer immanent sprachlichen, sondern der im Verhältnis zu dieser als transzendent zu bezeichnenden Menschheits- bezw.
145 Tierheits- und weiterhin kosmischen Kausalität und Finalität unterstellt.[1] Die Sprache aber als eine menschliche bezw. tierische Leistung unter andern solchen Leistungen in ihrer Bedingtheit durch die psychophysische Organisation und Wirksamkeit der sprachlich tätigen Individuen so darzustellen, daß dabei der Weg vom Auszudrückenden zum Ausdruck, vom Ausdruck zum Eindruck, von da zur dispositionellen Erhaltung bezw. zur Veränderung oder zum Untergang alles dessen im vollen Umkreis der (Mehr-)Individual- und der kosmischen Organisations- und Wirksamkeitsbedingtheit eingehalten werde, diese sprachpsychologische Aufgabe zu erfüllen scheint uns allerdings nur möglich, wenn man von der allgemeinen oder Individualpsychologie als Grundlegung der Sprachpsychologie zu deren speziellem Teile so fortschreitet, daß
a man in ununterbrochener Reihe im letztern Teile zunächst die sprachliche Ontogenese, sodann die Phylontogenese und endlich die Phylogenese behandelt. Und diesen Weg wollen wir denn auch einschlagen. Aber in besonderer Weise, wodurch wir, wie auch noch durch andere Gründe, zu einigen Schlußbemerkungen in eigener Sache veranlaßt werden.

II. Pro domo: unsere Sprachpsychologie.

146 Alles, was wir hier noch zu sagen haben, ist durchaus von unsrer Absicht bestimmt, Grundzüge und nicht eine, die Einzelprobleme inner-

[1] Der Standpunkt der immanent sprachlichen Kausalität, demzufolge die Wirksamkeit des Menschen bei der Erzeugung und Veränderung der Sprache in Abrede zu stellen und die Sprache für einen Organismus zu erklären gesucht wird, der sich nach seinen eigenen Gesetzen entwickle, ist freilich in der Sprachwissenschaft prinzipiell längst verlassen; aber in gewissen personifizierenden Redewendungen wie „die Sprache tut dieses und jenes, wehrt sich, sträubt sich gegen dies und das usw." ist doch noch eine Nachwirkung jener Anschauungsweise nicht zu verkennen, die auch auf die Verfolgung der Kausalreihen, d. h. deren zu frühzeitiges Abbrechen, nicht immer ohne Einfluß bleibt. Es wäre darum sehr zu wünschen, daß nicht nur in den für die engern Fachgenossen bestimmten, sondern insbesondere auch in den für weitere Kreise berechneten Darstellungen diese unnötigen und unter Umständen Verwirrung stiftenden Personifikationen vermieden würden; Termini wie „der Sprechende oder Redende, der Hörende" sind für „die Sprache" an solchen Stellen immer ebenso zwanglos verwendbar und machen die Sache klar. Pauls Ausdrucksweise ist in dieser Beziehung vorbildlich.

halb der eben konstatierten großen Problemgruppen auch nur durch Aufzählung erschöpfende Darstellung der Sprachpsychologie zu bieten. Eine Darstellung der letztern Art würde nicht nur unsre Kräfte übersteigen, sondern uns auch, nachdem Wundt sie eben erst, wenn auch nicht in gleicher Systematik, so doch in dem nämlichen Umfange, wie sie auch uns vorschwebt, in großzugigster Weise dargeboten hat, überflüssig erscheinen. Wir 147
beschränken uns also auf das, was wir glauben leisten zu können, und was uns auf dem gegenwärtigen Stande der Sprachforschung nötig scheint. Und dies ist zweierlei: einmal, wie es schon Steinthal in seiner „Einleitung in die Psychologie und Sprachwissenschaft" angestrebt, aber, durch Paul, gewiß nicht mit dessen Willen[1], zurückgedrängt, nicht erreicht hat, bei den 148
Sprachforschern die nachhaltige Überzeugung zu erwecken, daß für eine möglichst gründliche Behandlung der speziellen sprachpsychologischen Probleme ein nicht unbedeutendes Maß von Wissen um Dinge nötig ist, die den Sprachforschern, und zwar gerade den einsichtigsten unter ihnen, heute noch ziemlich oder sehr fernab von dem Objekte ihrer Wissenschaft zu liegen scheinen[2], und sodann zu zeigen, wie wir uns die Anwendung dieses 149

---

[1] Vgl. Paul, Prinzipien[3] S. 23: „Vielleicht der bedeutendste Fortschritt, den die neuere Psychologie gemacht hat, besteht in der Erkenntnis, daß eine große Menge von psychischen Vorgängen sich ohne klares Bewußtsein [1. u. 2. Aufl.: unbewußt] vollziehen, und daß alles, was je im Bewußtsein gewesen ist, als ein wirksames Moment im Unbewußten bleibt. Diese Erkenntnis ist auch für die Sprachwissenschaft von der größten Tragweite und ist von Steinthal in ausgedehntem Maße für dieselbe erweitert worden. Alle Äußerungen der Sprechtätigkeit fließen aus diesem dunkeln Raume des Unbewußten in der Seele. In ihm liegt alles, was der Einzelne von sprachlichen Mitteln zur Verfügung hat, und wir dürfen sagen sogar etwas mehr, als worüber er unter gewöhnlichen Umständen verfügen kann, als ein höchst kompliziertes psychisches Gebilde, welches aus mannigfach unter einander verschlungenen Vorstellungsgruppen besteht. Wir haben hier nicht die allgemeinen Gesetze zu betrachten, nach welchen diese Gruppen sich bilden. Ich verweise dafür auf Steinthals Einleitung in die Psychologie und Sprachwissenschaft. Es kommt hier nur darauf an, uns ihren Inhalt und ihre Wirksamkeit zu veranschaulichen." Man sieht aus dieser Stelle, die sich schon in der 1. Aufl. der „Prinzipien" (1880) findet, daß es Paul an dem Hinweis auf Steinthal nicht hat fehlen lassen; er ist aber, wie man sich aus der sprachwissenschaftlichen Literatur der letzten 23 Jahre leicht überzeugen kann, fast (?) gar nicht beachtet worden, was wir bedauern, obwohl wir Steinthals psychologische Anschauungen durchaus nicht teilen.

[2] Vgl. z. B. Delbrück, „Grundfragen der Sprachforschung" (1901) S. 175: „Die hiermit abgeschlossenen Skizzen sind nicht dem ganzen Inhalte des zweibändigen Wundtschen Werkes gefolgt. Mit Absicht ist alles weggelassen worden, was zur Psychologie in näherer Beziehung steht als zur grammatischen Wissenschaft, so die von Gall begründete Lehre von den Lokalisationen und insbesondere dem Sprachzentrum und das damit zusammenhängende allmählich sehr weitschichtig gewordene Kapitel von der Aphasie", obwohl Wundt gerade das letztere direkt zur Entwickelung

Wissens bei Behandlung jener speziellen Probleme denken; beides in der Hoffnung, auf der so von uns beschrittenen Bahn ergänzende und berichtigende Nachfolger zu finden. Ergänzende, weil wir uns angesichts des gegenwärtigen Zustandes der psychologischen Forschung — Kinder-, Tier- und Sprachpsychologie selbst befinden sich erst in den Anfängen ihrer Entwickelung und lassen Einzeluntersuchungen in ausgiebiger Zahl und Ausdehnung noch allenthalben vermissen — zu einer **paradigmatischen** Darstellung gedrängt sehen; berichtigende Nachfolger, weil niemand über-
150 zeugter sein kann als wir, daß uns bei einer, trotz aller Beschränkung doch notwendigerweise immer noch ein sehr weites Gebiet umspannenden Darstellung mehr Irrtümer unterlaufen sind als uns lieb ist.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen bleibt uns nur noch übrig, den Plan unseres Buches kurz zu skizzieren.

151 Für die Anlage der **allgemeinpsychologischen Grundlegung**, die den Rest des zunächst allein vorliegenden ersten Bandes füllen soll, dürfen wir auf § 172ff. verweisen; es geht daraus hervor, daß wir die entwickelungstheoretischen Vorphasen des erwachsenen menschlichen Individuums, die Gegenstand auch der Tier- und Kinderpsychologie sind, nur
152 gelegentlich mitzuberücksichtigen haben, indem unsere Hauptaufgabe in der psychologischen Betrachtung des erwachsenen Menschen, und hier wiederum nur des normal entwickelten erwachsenen Menschen bestehen soll. Aber innerhalb dieses relativ engen Rahmens haben wir nach einer andern als der entwickelungstheoretischen Seite hin unsere Aufgabe doch so weit gefaßt, daß wir dem Titel „Grundzüge der Sprachpsychologie [überhaupt, nicht nur der Sprachpsychologie soweit sie Psychologie des normal entwickelten erwachsenen Menschen ist]" gerecht geworden zu sein glauben: Wir haben nämlich in unserer allgemeinen Grundlegung *1.* den Eindruck zu erwecken gesucht, daß das psychophysische Individuum (als dessen paradigmatischen Vertreter wir eben den normal entwickelten erwachsenen Menschen wählten)
153 in jedem Momente seines Daseins und in jeder seiner Leistungen unwillentlich oder willentlich ein bedingtes und bedingendes Glied des Weltprozesses ist, daß also auch in bezug auf das psychophysische Individuum alles mit allem kausal und final zusammenhängt, und *2.* waren wir dabei bestrebt, diesem allgemeinen Teil unseres Werkes den Charakter eines **Handbuches**

---

seiner Lehre von den Wortvorstellungen benutzt. Auch Sütterlin geht in seinem Buche „Das Wesen der sprachlichen Gebilde. Kritische Bemerkungen zu W. Wundts Sprachpsychologie" (1902) über dieses wichtige Kapitel in aller Kürze hinweg, und es werden von diesen beiden Autoren überhaupt die wichtigen Erörterungen der Völkerpsychologie I[1] S. 486ff., 491ff., 437ff., 456ff., I[2] S. 421ff., 453ff., 567ff. ganz übergangen oder doch nur gelegentlich flüchtig gestreift.

insofern zu verleihen, als er nicht nur alles enthalten soll, was zum un-
mittelbaren Verständnis des in unserer (paradigmatischen) „Speziellen
Sprachpsychologie“ Auszuführenden nötig ist, sondern auch womöglich alles,
was insbesondere an anatomischen und physiologischen Vorkenntnissen für
das volle Verständnis auch anderer (speziell) sprachpsychologischer und all-
gemeinpsychologischer Darstellungen erforderlich ist, und endlich womöglich 154
alles, was man zur selbständigen sprachpsychologischen Forschung nicht nur
auf dem Gebiete der Lautsprache, sondern auch der übrigen Sprachformen
an allgemeinpsychologischen Vorkenntnissen braucht. Daraus möge man
sich manche Eigentümlichkeit unserer Darstellung erklären, die sonst viel-
leicht als unmotiviert oder sogar ungehörig erscheinen dürfte: ihre verhält-
nismäßige Breite, besonders in bezug auf Anatomie und Physiologie, die Art,
was und wie wir zitieren (vorzüglich Handbücher, von denen aus man dann
weiter in die Literatur vordringen kann, und gelegentlich, wie auch schon
in dieser Einleitung, in seitenlangen Anmerkungen, um alles unmittelbar
nötige, sei es auch nur in Form des Zitats, dem Buche direkt einzuverleiben),
die Erwähnung verhältnismäßig nur weniger solcher Anschauungen, welche
mit unsrer Grundanschauung, die in allem Wesentlichen die von Wundt ist,
im Widerspruch stehen.[1] Im übrigen aber wolle man diesen Teil unseres 155

---

[1] Was die Zitate aus Wundts Werken angeht, so wolle man sich Folgendes A
gegenwärtig halten: Ein großer Teil unseres Manuskriptes mußte ohne unmittelbare
Benutzung der neuesten (5.) Auflage von Wundts psychologischem Hauptwerk (Phys.
Psych.) ausgearbeitet werden, so zwar, daß zwischen dem Beginn unsrer Ausarbeitung
und dem Erscheinen des I. Bandes der Phys. Psych. mehr als ein Jahr, dann bis
zum II. Bande wieder mehrere Monate vergingen, und wir bereits mitten in der
Drucklegung unseres I. Bandes standen, als (Ende Juli 1903) Wundts III. Band er-
schien. Wir haben nun natürlich selbst den III. Band für unser Buch noch nutzbar
zu machen gesucht, in der Hauptsache aber standen unsere Ansichten über die in
den einzelnen Bänden von Wundts Werk behandelten Probleme immer schon vor
dem Erscheinen dieser Bände fest, bisweilen, wie in der Gefühlslehre, so fest, daß
wir uns veranlaßt sahen, die neue Wendung, die Wundt inzwischen seinen Lehren B
über diese Probleme gegeben hatte, nicht anzunehmen. Im ganzen und großen aber
bestätigte die 5. Aufl. der Phys. Psych. durchaus nur das, was wir an der Hand der
seit 1896 erschienenen 5 Auflagen von Wundts „Grundriß der Psychologie“ und
auf Grund uns von Herrn Geh. Rat Wundt wiederholt gütigst gewährter Unterredungen
als den künftigen Inhalt jener 5. Aufl. vermutet hatten, und womit sich unsere in-
zwischen auch durch weitgehende Benutzung anderer Literatur und eigene Arbeit
gewonnenen Ansichten deckten. Ist so unser Manuskript zu einem gewissen Teile
eine Konstruktion dessen, was die 5. Aufl. des Phys. Psych. bieten würde (wie weit
uns diese Konstruktion gelungen ist, muß ein Vergleich von andrer Seite lehren),
so hatten wir nunmehr allerdings keine Veranlassung, die Zitate aus Wundts andern
Werken (Logik, System der Philos., Ethik usw.), die uns damals die vermutliche
künftige Fassung Wundts repräsentierten, und die außerdem (was seitenlange Zitate C

Buches durchaus als das nehmen, als was er gemeint ist, nicht als eine allgemeine Psychologie auch nur des normalen erwachsenen Menschen schlechthin, sondern als eine allgemeinpsychologische Grundlegung zunächst nur für unsere spezielle Sprachpsychologie: als Grundlegung z. B. für eine spezielle Literaturpsychologie oder Kulturpsychologie usw. müßte er, so weit wir sehen können, eine wesentlich andere Behandlung erfahren.

In unsrer speziellen Sprachpsychologie, die den zweiten Band dieses Werkes füllen soll, gedenken wir insofern paradigmatisch vorzugehen, als wir *1.* vorläufig nur die Probleme der menschlichen Lautsprache, und auch hier vornehmlich nur diejenigen der Lautsprache des normal entwickelten Erwachsenen in den Kreis unserer Betrachtung ziehen, aus Gründen, die man sich leicht selbst sagen wird, unter anderem aber auch aus dem
156 Grunde, um mit dem bisherigen Betrieb der Sprachforschung in engster Fühlung bleiben und uns ihre Errungenschaften möglichst vollständig zunutze machen zu können. Aber auch so wollen und dürfen wir *2.* noch eine weitere Beschränkung eintreten lassen, indem wir aus den eben erwähnten Problemen je ein ontogenetisches, phylontogenetisches und phylogenetisches Problem herausgreifen und in möglichst umfassender Weise behandeln. Und zwar scheint uns dazu, soweit sich dies a priori bestimmen läßt, von den ontogenetischen Problemen am geeignetsten dasjenige der sekundären Wortbildung, d. h. der Wortbildung auf Grund bereits vorhandener anderer Wörter, weil dabei der innigste Konnex auch mit dem syntaktischen Problem und dem Problem der primären Wortbildung gewahrt werden muß und sich also von hier aus der weiteste Ausblick auch auf die übrigen ontogenetischen Probleme eröffnet; von phylontogenetischen Problemen gedenken wir dasjenige der Spracherlernung, vielleicht aber auch nur das der Worterlernung zu behandeln, von phylogenetischen Problemen das-

---

freilich nicht ausschließen konnte) mit Rücksicht auf möglichste Kürze ausgewählt waren, überall durch Wundts nunmehr vorliegende neueste, fast durchweg ausführlichere Fassung zu ersetzen. Sie blieben darum großenteils, sobald sie sich nur ihrem wesentlichen Sinne nach als haltbar erwiesen, stehen, auch als ein Dokument für die Entstehung dieses Buches. Und dies ist nicht so unwesentlich, als es auf den ersten Blick erscheinen mag: wird doch dadurch auch dokumentiert, daß wir in mancher Beziehung in eine etwas andre Richtung geraten mußten als Wundt selbst, und erhält doch dadurch auch dies erst seine richtige Beleuchtung, daß aus unsrer Darstellung nicht sowohl eine, nach Wundts eigenen Darstellungen überflüssige Wiedergabe, sondern vielmehr eine, hoffentlich nutzbringende Verwendung von Wundts allgemeinpsychologischem System zu einer allgemeinpsychologischen Grundlegung der Sprachpsychologie geworden ist. — Nach dem eben Gesagten wolle man es auch beurteilen, daß bisweilen aus andern Werken (z. B. Ebbinghaus' Psychologie usw.) zitiert worden und zitiert geblieben ist, wo es näher gelegen hätte, aus der Phys. Psych. zu zitieren.

jenige des Usuellwerdens lautsprachlicher Gebilde. Im einzelnen aber 157
möchten wir uns für den zweiten Band noch keinerlei bindende Verpflichtungen auferlegen und verweisen nur noch, als auf vorläufige Beispiele, wie wir uns die Behandlung solcher Probleme denken, auf unsere Abhandlungen „Über Wortzusammensetzung, auf Grund der neufranzösischen Schriftsprache“ (Zeitschr. f. roman. Philol. Bd. XXII—XXIV, der Schluß soll noch folgen) und „Über die sprachwissenschaftliche Definition der Begriffe Satz und Syntax“ (Philos. Studien Bd. XIX); wozu wir freilich noch zu bemerken haben, daß wir in diesen Abhandlungen, deren Sonderzwecken entsprechend, die psychophysischen Kausalreihen noch nicht so weit zurückverfolgt haben, als es bei der Mitbehandlung dieser Probleme in unserer künftigen Darstellung geschehen soll.

Zweites Buch.

Allgemeinpsychologische Grundlegung.

Vorbemerkungen.

Der Psychologe als Vertreter der Wissenschaft von den Bewußtseinsvorgängen verfährt empirisch, wenn er (vgl. § 65) an die Erklärung der komplexen Bewußtseinsvorgänge in der Weise herantritt, daß er deren fach- oder einzelwissenschaftlich konstatierbare Bedingungen zu ermitteln und den Aufbau der komplexen Vorgänge aus dem Zusammenwirken dieser Bedingungen begreiflich zu machen sucht; er verfährt metaphysisch oder philosophisch, wenn er, über diese fachwissenschaftlich konstatierbaren Bedingungen hinausgehend, deren Grund ermitteln will oder, einen solchen Grund, sei es in Form einer besondern Seele(nsubstanz), sei es in Form der Materie, sei es in Form der Monade, sei es sonst irgendwie voraussetzend, die Bewußtseinsvorgänge aus den Eigenschaften, Handlungen oder Vorgängen eines solchen hypothetischen, von ihnen gänzlich verschiedenen Substrates abzuleiten sucht. 158

Dagegen ist das reale Substrat der Psychologie, solange diese eine empirische (Fach- oder Einzel-) Wissenschaft sein soll, — und nur insofern kommt sie auch für uns in Betracht —, „unmittelbar gegeben in dem psychophysischen Individuum. Es ist nicht gegeben in dem physischen Individuum, wie die materialistische Psychologie alter und neuer Zeit behauptet. Vielmehr steckt in dieser Behauptung bereits die metaphysische Annahme, daß die geistigen Vorgänge bloße Wirkungen oder Funktionen des physischen Individuums seien. . . . Nicht minder ist die Annahme, das reale Substrat der geistigen Vorgänge sei das psychische Individuum, unzulässig, weil, abgesehen von allen Erfahrungen über die innigen Beziehungen des physischen zum psychischen Leben, das psychische Individuum als solches ebensowenig als ein für sich bestehender Gegenstand existiert wie das physische Individuum eines Organismus mit seelischen Lebens- 160
äußerungen. Nach dem Tode oder infolge gewisser Störungen des Lebens kann allerdings der Körper bloß als physischer fortexistieren, aber er ist eben dann nicht mehr das Individuum, mit dem es die Psychologie zu tun hat.“[1] α

159

[1] Wundt, Philos. Studien X S. 77.

Hält man damit zusammen, daß das physische Individuum, somit auch das psychophysische Individuum, in jedem Momente seines Daseins außer von seinen genealogischen Bedingungen auch von seiner *Umwelt* ab-
161 hängig ist, so ergibt sich daraus die *Einheitlichkeit aller Erfahrung*:
α in seinen Vorstellungen[1] „hat“ das psychophysische Individuum unmittelbar
162 einen Teil seiner selbst und seine Umwelt, in seinen Gemütsbewegungen[2] ebenso unmittelbar, aber untrennbar verknüpft mit den Vorstellungen, den Teil seiner selbst, den es in dem vorstellenden Bewußtsein allein nicht hat. Damit ist als

Gegenstand der Psychologie „der gesamte Inhalt der Er-
163 fahrung in seiner *unmittelbaren* Beschaffenheit“[3] bestimmt, und zugleich der

Gegenstand der Naturwissenschaft als einer ihr koordinierten und durch sie ergänzten empirischen Wissenschaft. Der Naturforscher hat es nämlich nicht etwa, wie wohl gesagt worden ist, mit Objekten zu tun, die als Objekte der sogenannten „äußeren“ Erfahrung von denen der „inneren“ Erfahrung durchgängig verschieden wären. Er gewinnt vielmehr seine Objekte aus einem Teile ganz der nämlichen Erfahrung, deren Inhalt auch Gegenstand der Psychologie ist, und zwar indem er von dem psychischen Individuum absieht. Damit fällt aber sichtlich aus dem Rahmen der Naturwissenschaft alles was Vorstellung und Gemütsbewegung heißt, heraus, und es bleibt als ihr Gegenstand das *physische* Individuum und die *physische* Umwelt zurück: also ein Teil der Erfahrungsinhalte, welche als Vorstellungsobjekte auch Gegenstand der Psychologie sind. Nur der *Standpunkt* des Naturforschers gegenüber diesen Objekten ist ein andrer als der des Psycho-
164 logen: jener sucht zu ermitteln, wie diese Objekte ohne Rücksicht auf das psychische Individuum beschaffen sind, und seine Erkenntnis ist infolge dieser Abstraktion eine *mittelbare*; dagegen untersucht der Psychologe den Inhalt der Erfahrung in seiner vollen Wirklichkeit, die auf Objekte bezogenen Vorstellungen samt allen ihnen anhaftenden psychischen (Gefühls- und Willens-) Regungen, und seine Erkenntnisweise ist daher eine *unmittelbare*.

---

[1] Im weitesten Sinne des Wortes, also auch die Sinneswahrnehmungen, und diese hier vor allem, inbegriffen. Vgl. dazu die Anm. zu § 66.

[2] Abermals im weitesten Sinne des Wortes, so daß darein nicht nur die Gemütsbewegungen i. e. S. (komplexe Gefühle und Affekte), sondern auch die konkreten Willensvorgänge (mit oder ohne motorischen Erfolg) inbegriffen sind. Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 111 f.

[3] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 5.

Gerade darum aber, weil die Psychologie so den gesamten Inhalt der Erfahrung in seiner unmittelbaren Beschaffenheit zum Gegenstande hat, kann und darf der Forscher, der sich mit ihr beschäftigt, der auf naturwissenschaftlichem Gebiete gewonnenen Erkenntnis nicht entraten; er würde sich ja sonst selbst eines Teiles seiner Aufgabe willkürlich entschlagen, die, wie wir jetzt sagen können, in der Erklärung der Erfahrung in ihrem vollen Umfange besteht. Alles, was auf naturwissenschaftlichem Gebiete gefunden wird, kann zu dieser Erklärung beitragen und muß in dem Umfange herangezogen werden, als es zur Lösung der großen psychologischen Frage „wie ist die Erfahrung zu erklären?“ beizutragen vermag. Dies gilt insbesondere auch von den naturwissenschaftlichen Methoden, die man nur solange von der psychologischen Forschung auszuschließen Grund hatte, als man fälschlicherweise die Objekte der „äußern“ und „innern“ Erfahrung als etwas durchgängig Verschiedenes ansah. Gibt man dagegen zu, daß Psychologe und Naturforscher zum Teile in den Objekten ihrer Wissenschaften übereinkommen und sie nur von verschiedenen Standpunkten aus betrachten, so kann gegen die Anwendung naturwissenschaftlicher experimenteller Methoden auch in der Psychologie kein Bedenken mehr obwalten: sie dienen dann hier, dem veränderten Standpunkt der Betrachtung Rechnung tragend, ganz ebenso der exakten Analyse der psychischen Vorgänge, wie sie auf dem Gebiete der Naturwissenschaft die Erklärung vermitteln helfen. Der veränderte Standpunkt des Psychologen gegenüber dem Naturforscher kommt aber darin zum Ausdruck, daß die naturwissenschaftliche Experimentalmethode auf dem Gebiete der Psychologie zur Methode der experi- 165
mentellen Selbstbeobachtung wird, indem dabei physikalische und physiologische Bedingungen hergestellt werden, welche dahin abzielen, in einem gegebenen Augenblicke ein bestimmtes psychisches Geschehen herbeizuführen, welches dann von dem so beeinflußten Individuum beobachtet wird.[1] Diese experimentelle Eindrucksmethode muß *a*) in Fällen, wo es *α*
für die Erreichung des Zweckes des Experimentes geboten erscheint, den Beeinflußten in Unkenntnis dieses Zweckes zu erhalten, oder *b*) wenn exakte Selbstbeobachtung von ihm nicht zu verlangen ist (Tiere, Kinder, Geisteskranke), oder endlich *c*) wenn das Individuum, welches die zu untersuchende psychische Leistung vollbracht hat, nicht zugänglich ist, durch die (experimentelle) Ausdrucksmethode subsidiär vertreten werden, indem man die sprachliche oder sonstwie sinnenfällig gewordene Reaktion des Individuums als Mittel benutzt, um auf psychische Vorgänge zurückzuschließen, welche dieser vorausgegangen seien, oder indem man aus dem

[1] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 4 f.

Ausbleiben solcher Reaktion auf die physiologischen Bedingungen ihres normalen Eintretens schließt. Alle diese Methoden sind zur Unterstützung und Kontrolle der experimentellen Selbstbeobachtung von hohem Werte, können diese aber selbstverständlich niemals ersetzen, weil der Beobachter mittelst ihrer doch nur Zeichen erhält, die er erst psychologisch zu deuten hat, während er bei der experimentellen Selbstbeobachtung beliebig oft wiederholbare psychische Vorgänge erhält, die er nur zu notieren und auf ihre experi-
166 mentellen Bedingungen zu beziehen braucht.[1]

Freilich gelten die so gewonnenen Resultate zunächst immer nur für éin Individuum, den sich Beobachtenden selbst; aber indem von verschiedenen normal entwickelten Selbstbeobachtern unter gleichen experimentellen Bedingungen übereinstimmende oder abweichende psychische Vorgänge konstatiert werden, helfen sie einerseits zum Aufbau der normalen (§ 171),
167 anderseits zu dem der differentiellen[2] Individualpsychologie, während die (experimentellen) Ausdrucksmethoden, mit Ausnahme der in Rubr. *a* des § 165 unter *a* angeführten (welche sich ja auch auf normal, aber schon weiter als Tier und Kind, entwickelte Individuen bezieht), sichtlich in erster Linie entweder nur der Tier- und Kinderpsychologie als Teilen der normalen und differentiellen Individualpsychologie, oder der Psychopatho-
168 logie[3], oder endlich der normalen, differentiellen und pathologischen Ge-

[1] Über die einzelnen Methoden vgl. man insbesondere Wundts Phys. Psych.; praktische Anleitungen zur Durchführung experimental-psychologischer Kurse bieten jetzt (außer A. Höflers für den Gymnasialunterricht bestimmten „Psycholog. Schulversuchen", 1900, 2. Aufl. 1903) E. C. Sanford, A Course in Experimental Psychology I (1898), und E. B. Titchener, Experimental Psychology (1901).

[2] Die von L. William Stern sogenannte differentielle Psychologie hat zur Aufgabe, die Differenzen, welche im psychischen Leben der Individuen, Völker usw. bestehen, zu beschreiben, nach ihrer Bedingtheit durch Vererbung, Klima, Stand, Erziehung, Anpassung usw. zu untersuchen und endlich eine Art psychischer Symptomenlehre oder Diagnostik in der Weise zu begründen, daß versucht würde, in vollkommenerer Weise als bisher seelische Eigenheiten aus Gesichtsschnitt, Handschrift usw. zu erdeuten. Vgl. L. W. Stern, Über Psychologie der individuellen Differenzen (1900) S. 4 f.

[3] Diese hat, soweit sie überhaupt, und dies gilt nur von ihrem allgemeinen Teile, psychologisches Interesse besitzt, die Symptome geistiger Erkrankungen zum Gegenstande, indem sie von den Anomalien des Vorstellungs-, Gefühls- und Willenslebens handelt, die spezielle Psychopathologie „entwirft nur Krankheitsbilder; sie hat kein psychologisches, sondern ein rein medizinisches, prognostisch-therapeutisches Interesse; sie faßt die einzelnen Symptome, die in einem Krankheitsverlauf auftreten, zu einem Krankheitsbild zusammen. Die neueren Lehrbücher über Psychiatrie schicken der Behandlung der speziellen Psychopathologie die der allgemeinen voraus, weil die psychologische Behandlung der Symptome für das Verständnis der Krankheitsbilder notwendig ist." Störring, Vorlesungen S. 4.

meinpsychologie zugute kommen und erst in zweiter Linie der normalen Individualpsychologie, welche unter allen Umständen ihre Stellung als die allgemeinste der individualpsychologischen und der psychologischen Disziplinen überhaupt zu wahren vermag, während alle andern, die Gemeinpsychologie eingeschlossen, es mit Besonderungen der allgemein tierischen und menschlichen Vorstellungs- und Gemütsvorgänge zu tun haben und darum insgesamt als spezielle Psychologie der normalen Individualpsychologie als der allgemeinen Psychologie entgegengestellt werden können. 169

Es kann also keinen Zweifel erleiden, daß wir, unserem Zwecke gemäß, eine möglichst allgemeine psychologische Grundlage (d. h. einen möglichst allgemeinen grundlegenden Teil) der Sprachpsychologie zu gewinnen, die wir ja als einen Teil der Gemeinpsychologie bestimmt haben, unsere 170
individualpsychologischen Darlegungen unter den normal-individualpsychologischen Gesichtspunkt stellen müssen, und wir bestimmen daher jetzt als

Aufgabe der normalen Individualpsychologie die Erklärung 171
derjenigen im Laufe des individuellen Lebens zutage tretenden Bewußtseinsvorgänge, welche allen normal entwickelten Individuen gemeinsam sind, und zwar insofern diese Vorgänge nicht auf dem Zusammenleben des Einzelnen mit Andern beruhen oder doch von ihren durch dies Zusammenleben direkt oder indirekt veranlaßten Eigenschaften abgesehen wird.

Aber nicht in ihrem vollen Umfange haben wir diese Aufgabe zu 172
lösen; unser besonderer Zweck fordert vielmehr oder gestattet doch eine Beschränkung der Aufgabe in der Hinsicht, daß wir die normale Individualpsychologie des Tieres und des Kindes nicht systematisch mitbehandeln. Wollten wir eine Entwickelungstheorie des individuellen Bewußtseins geben, 173
so könnten wir einer solchen systematischen Mitbehandlung dieser beiden Disziplinen freilich nicht ausweichen; aber ganz abgesehen davon, daß wir dann gleich mit einer ganzen Menge der dornigsten Probleme zu beginnen hätten, die zum größten Teile ihrer Lösung auch noch nicht entfernt nahe gebracht sind, wäre dies ein für unsre Zwecke ziemlich unfruchtbarer Weg. Wir ziehen es daher vor, den Weg der Analyse des entwickelten Bewußtseins, und zwar, weil die Tiersprache für uns außer Betracht fällt, des entwickelten menschlichen Bewußtseins zu beschreiten, und bedienen uns der Resultate der Tier- und Kinderpsychologie nur soweit, als sie auf die in der Entwickelung weiter vorgeschrittenen Stadien des menschlichen Bewußtseins Licht zu werfen geeignet sind. Damit treten Tier- und Kinderpsychologie für uns in die Reihe der Hülfswissenschaften ein, ganz ebenso wie die übrigen Teile der Psychologie (§ 167ff.) und die Anatomie, Physiologie, Physik und Chemie. Aus ihnen allen haben wir uns Erklärungsgründe für die Vorgänge des normal entwickelten menschlichen Bewußtseins zu holen,

aber wir müssen uns dabei (und nur so werden Teile jener Wissenschaften auch berechtigte Teile unsrer Wissenschaft) stets bewußt bleiben, daß wir nur dasjenige aus ihnen zu entlehnen haben, was als fachwissenschaftlich konstatierbare Bedingung der zu erklärenden Vorgänge gelten darf oder doch zur Konstatierung dieser Bedingungen zunächst beiträgt. Auf diese Weise ergibt sich aber unwillkürlich eine gewisse Rangordnung der Hülfswissenschaften, die es wünschenswert macht, ihnen eine teils systematische, teils unsystematische Behandlung innerhalb unsrer Wissenschaft angedeihen zu lassen. Die einen vermitteln uns nämlich Kenntnisse, welche zum Verständnis aller und jeder Bewußtseinsvorgänge nötig sind, die andern stehen mehr oder minder nur in Beziehung zu Einzelfragen unseres Gebietes oder bieten doch in Betracht kommende Tatsachenkomplexe so geringen Umfanges, daß sich ihre systematische Behandlung nicht als notwendig aufdrängt. Zu den erstern gehören Anatomie und Physiologie, zu den letztern Physik, Chemie und die psychologischen Hülfsdisziplinen. Daraus ergibt sich ungezwungen die Disposition, daß wir das Allgemeine, was uns von Anatomie und Physiologie angeht, als „allgemeine physische Bedingungen der Bewußtseinsvorgänge" in systematischer Behandlung vorausschicken, diesem Teile die systematische Behandlung der Bewußtseinsvorgänge selbst folgen lassen, und in beide Teile das, was uns von Physik, Chemie und den psychologischen
174 Hülfsdisziplinen zu wissen nötig ist, einflechten, aber auch dasjenige, was wir an anatomischen und physiologischen Tatsachen zum Verständnis spezieller psychischer Vorgänge brauchen, erst im zweiten Teil behandeln. Die einzige Abweichung, die wir uns von diesem Programm gestatten, besteht darin, daß wir die nächsten allgemein-physiologischen Bedingungen des psychischen Geschehens in den zweiten Teil einbeziehen, warum, wird sich noch zeigen (vgl. § 556ff.).

Erster Teil.

Allgemeine physische Bedingungen der Bewußtseinsvorgänge.

Erstes Kapitel.

Anatomische Bedingungen.

I. Allgemeines.

Der komplizierte Organismus, mit dem wir es im menschlichen Körper zu tun haben, besteht, was seine lebendigen Formelemente betrifft, aus einer Unmenge meist mikroskopisch kleiner, feiner Elementarorganismen. Auf diese werden wir bei unsern folgenden Betrachtungen immer wieder zurückgeführt werden, und es ist daher nötig, uns vorerst mit deren allgemeinen Eigenschaften bekannt zu machen. Wenn man sich jeden solchen Elementarorganismus, Zelle genannt, unter dem Bilde einer Pflanzenzelle vorstellt, d. h. so wie jene kammerartig durch Wände voneinander abgegrenzten, eine Flüssigkeit beherbergenden Pflanzenelemente, von deren Betrachtung die begriffliche Fixierung des morphologischen Gebildes „Zelle" ausgegangen ist, so macht man sich kein zutreffendes allgemeines Bild von der Zelle, denn die Pflanzenzelle besitzt in Form jener (in ihrer Gesamtheit „Zellmembran" genannten) Wände einen Bestandteil, der nicht jeder Zelle zukommt, also nicht als unumgänglicher Zellbestandteil angesehen werden kann. Eine zutreffendere Vorstellung von dem, was eine Zelle unbedingt besitzen muß, erhält man, wenn man als Typus die Amöbe wählt, ein winziges, meist im Süßwasser lebendes Tierchen, dessen Körper nichts ist als hüllenloses Protoplasma, in dem sich ein durch sein abweichendes Lichtbrechungsvermögen deutlich vom einschließenden Protoplasma zu unterscheidender Kern befindet. Protoplasma und (Zell)kern sind in der Tat die einzigen allgemeinen, in keiner Zelle fehlenden Zellbestandteile: die kernlose Zelle, die man früher in Gestalt der (Haeckelschen) Moneren, der niedrigsten Lebewesen (wahrscheinlich [vgl. die Anm. zu § 2 α] noch weder Tier noch Pflanze), der Bakterien und Sproßpilze vor sich zu haben glaubte, ist durch neuere Untersuchungen als nicht existent erwiesen worden, und es ist dadurch und aus andern Gründen

höchst wahrscheinlich geworden, daß auch die letzten bisher für kernlos
176 geltenden Zellen, die roten Blutkörperchen (Erythrocyten) der Warmblüter, die aber nachweislich von kernhaltigen Zellen stammen, in Wahrheit nicht kernlos sind und daß nur die Methode noch nicht gefunden ist, auch in ihnen den Kern oder die Kerne nachzuweisen. Berücksichtigt man nämlich, daß alle Versuche, kernloses Protoplasma am Leben zu erhalten, bisher fehlgeschlagen sind, und daß umgekehrt auch der Kern, wie ebenfalls zahlreiche Versuche zeigen, nur im Zusammensein mit Protoplasma lebensfähig bleibt, so ist es sehr unwahrscheinlich, daß gerade die Erythrocyten eine Ausnahme von dieser Regel machen sollten, und wir dürfen daher die Zelle unbedenklich definieren als ein Klümpchen Protoplasma mit darin
a eingebetteter Kernsubstanz.[1] Das Protoplasma ist nicht, wie häufig angenommen worden ist, eine chemisch einheitliche Substanz, sondern ein Gemisch der verschiedensten Substanzen, die sich schon bei oberflächlicher Betrachtung in zwei Gruppen von Bestandteilen unterscheiden lassen, 1. eine gleichmäßige, zähflüssige, zuweilen homogen erscheinende, zumeist aber deutlich sehr fein schaum- oder wabenartig, manchmal auch fibrillär und grob retikulär strukturierte, jeder Zelle, wenn auch in wechselnder chemischer Zusammensetzung, zukommende Grundsubstanz, und 2. geformte Bestandteile der allerverschiedensten Natur, die aber sämtlich spezielle Zellbestandteile sind, also nicht in allen Zellen vorkommen: Chlorophyllkörner in Pflanzenzellen, ihnen ihre prachtvolle grüne Farbe verleihend; Flüssigkeitstropfen oder Vakuolen, wie sie gewöhnlich wenig treffend genannt werden, in Pflanzenzellen, Radiolarien, Wimperinfusorien, in deren Körper sie als Organoide dienen; Nahrungskörper, leblose und lebendige (kleine Algen, Bakterien, Infusorien), die von den Zellen aufgenommen, verdaut werden und dann natürlich aufhören, geformte Protoplasmabestandteile zu sein; Verdauungsprodukte in Körnerform (Granula), nämlich Stärkekörnchen in Pflanzenzellen, Fetttröpfchen in den Zellen der Milchdrüsen, Glykogenkörnchen
177 in den Leberzellen, Pigmentkörnchen in den Pigmentzellen der Haut vieler gefärbter Tiere, aus Eiweiß bestehende Aleuronkörner in den Zellen keimender Pflanzensamen, Kristalle von Kalkoxalat in Pflanzenzellen, von Guaninkalk in Pigmentzellen, usw. usw.; Sandkörnchen in manchen Amöben; unverdauliche Reste der Nahrungsstoffe, wie Schalen, Skelette, Hülsen von Nahrungsorganismen; Exkretstoffe, die als unbrauchbare Nebenprodukte oder als Endprodukte des Stoffwechsels bis zu ihrer Ausscheidung im Zellproto-

---

[1] Verworn, Allgem. Physiol. S. 72. Auf diesem Buche ruht, mit den durch unsern abweichenden psychologischen Standpunkt gebotenen Reserven, die folgende Darstellung.

plasma verharren; symbiotische und parasitäre einzellige Organismen, vor allem in den Zellen im Wasser lebender Tiere, besonders vieler Infusorien und Radiolarien, denen sie, selbst (Algen)zellen, durch ihre Stoffwechseltätigkeit den zum Atmen nötigen Sauerstoff liefern, usw. usw. Der Zellkern (Nucleus), deren es in jeder Zelle mindestens einen, in manchen Zellen mehrere, ja sehr viele gibt, ist ebenfalls keine einheitliche Substanz, sondern mannigfach differenziert, wobei es schwer ist, die allgemein, d. h. in allen Zellen vorfindlichen Kernsubstanzen von den speziellen zu scheiden. Am meisten konstant in den Kernen der verschiedensten Zellen kommen jedoch vor 1. der Kernsaft, die flüssige Grundsubstanz, in der die geformten Bestandteile enthalten sind, 2. die achromatische Kernsubstanz, ein Gerüstwerk von feinen Strängen, die ebenso wie der Kernsaft durch die typischen für Untersuchung verwendeten Kernfärbemittel, wie Karminfarbstoffe, Hämatoxylin usw., unfärbbar sind, 3. die färbbare chromatische Kernsubstanz, die 178
in der Regel als Körnchen in der achromatischen Substanz enthalten ist, 4. das Kernkörperchen (Nucleolus), aus einer stark lichtbrechenden, der chromatischen nahe verwandten Substanz; die Kernmembran, durch welche die Kernsubstanzen in vielen Fällen von dem Protoplasma abgegrenzt werden, ist ebensowenig wie die Zellmembran ein allgemeiner Bestandteil der Zelle. Die Gestalt des Kernes ist in verschiedenen Zellen sehr verschieden, meist ist er rundlich, oft aber auch wurst-, band-, rosenkranz-, sternförmig, geweihig verästelt usw.; auch sein Volumen im Verhältnis zum Protoplasma ist sehr verschieden, von (fast) unwahrnehmbarer Kleinheit bis zu starkem Überwiegen über die protoplasmatische Masse, wie es bei den meisten Spermatozoen der Fall ist. Die obigen Strukturangaben über den Kern 179
sind dahin zu ergänzen, daß die achromatische Kernsubstanz ebenfalls bisweilen Wabenstruktur und der Kernsaft eine äußerst feine Granulierung zeigt, daß aber alle diese Strukturen nur charakteristisch sind für den sogenannten Ruhezustand der Zelle, während, sobald sich die Zelle anschickt, sich durch Teilung zu vermehren, ebenso wie im Protoplasma, so auch im Kern ganz eigentümliche und oft sehr komplizierte Strukturveränderungen eintreten. Sobald nämlich die Zelle eine bestimmte (bei klumpigen, d. h. mit nach allen Richtungen ungefähr gleichgroßem Radius begabten Zellen niemals wenige Millimeter überschreitende) Größe erreicht hat, muß sie sich teilen, um lebensfähig zu bleiben. Denn sowie das Verhältnis von Masse zu Oberfläche der Zelle eine gewisse Größe überschreitet, treten Störungen des Stoffwechsels ein: während in den äußern Zellschichten die Ernährung schnell und reichlich erfolgt, geschieht sie in den tieferen Schichten langsamer und spärlicher, was insbesondere den im Protoplasma eingebetteten Zellkern trifft; umgekehrt aber wirkt dann die so entstandene

Störung auch auf das Protoplasma zurück, das in ständigem Stoffaustausch mit dem Kern steht: die äußern Schichten des Protoplasmas werden viel weniger reichlich mit Kernstoffen versorgt als die innern. Soll also, wenn der Zellkörper eine klumpige Masse vorstellt und nur ein Kern vorhanden ist, die lebendige Substanz einer solchen Zelle nicht durch Wachstum zu Grunde gehen, so muß an einem bestimmten Zeitpunkt des Wachstums eine Korrektur des Mißverhältnisses zwischen Masse und Oberfläche und der dadurch bedingten Stoffwechselstörungen eintreten; diese Korrektur wird durch die Zellteilung geleistet. Der Modus dieses Vorganges ist stets so, daß Kern und Protoplasma sich teilen und jede der Tochterzellen somit etwas von jedem der beiden allgemeinen Zellbestandteile der Mutterzelle mitbekommt; aber während die Teilung des Protoplasmas sehr einfach verläuft, indem sich der Zellkörper nur durch eine Furche tiefer und tiefer einschnürt,
180 bis das Protoplasma in zwei Hälften zertrennt ist, ist die Teilung des Kerns nur in wenigen Fällen (bei Amöben und weißen Blutkörperchen oder Leukocyten sowie einigen anderen einzelligen Organismen) direkt oder amitotisch, in den allermeisten Fällen dagegen indirekt oder mitotisch. Amitotisch teilt sich z. B. die Amöbe so, daß, während sie kriecht, allmählich der runde Kern länglich, dann bisquitförmig wird, sich in der Mitte durchschnürt, und so zwei neue rundliche Kerne bildet, worauf erst die Teilung des Protoplasmas in ähnlicher Weise erfolgt und die beiden neuen Amöben auseinanderkriechen. Die mitotische Teilung ist, wie gesagt, viel komplizierter, läßt sich aber doch in jedem Falle durch alle individuellen Abweichungen der „Kernteilungsfiguren" hindurch auf das folgende verhältnismäßig einfache Schema zurückführen: In dem „ruhenden Kern", der sich eben zur Teilung anschickt, ordnet sich die chromatische Substanz zu knäuelartig lose aufgerollten Fäden an, welche dieser Form der Kernteilung den Namen der mitotischen Teilung verschafft haben. Die sämtlich ungefähr gleich langen Fäden spalten sich alle ihrer Länge nach, so daß aus jedem Faden ein Doppelfaden wird; gleichzeitig löst sich die etwa vorhandene Kernmembran auf, und an zwei gegenüberliegenden Polen der Kernmasse werden jetzt die sogenannten Polkörperchen oder Zentrosome bemerkbar, die man lange Zeit ebenfalls für einen allgemeinen Zellbestandteil gehalten hat, winzige Körnchen, die nur dadurch bemerkbar werden, daß von ihnen eine Strahlung ausgeht, durch die sie in Form einer spindelförmigen Fadenfigur miteinander verbunden werden; in diese Strahlungsfigur geht außer Protoplasma hauptsächlich die mit dem Protoplasma vermischte achromatische Kernsubstanz ein. Die Doppelfäden gruppieren sich dabei zu geknickten Streifen im Äquator der achromatischen Kernspindel, und zwar so, daß ihre Winkelscheitel nach dem Mittelpunkt gerichtet sind. Alsbald ziehen

die von den Zentrosomen ausstrahlenden Spindelfasern die Doppelfäden durch 181
eigene Kontraktion auseinander, und zwar so, daß die eine Hälfte jedes Doppelfadens nach dem einen, die andre nach dem andern Pol hingezogen wird; so weichen die beiden Fadengruppen auseinander und entfernen sich vom Äquator der Spindelfigur. Damit ist die progressive Phase der Kernteilung vorüber, und es beginnt die regressive. Die beiden Gruppen der chromatischen Fäden rücken weiter und weiter nach beiden Polen hin auseinander, so daß der ganze äquatoriale Teil der Spindel frei wird; alsbald beginnen auch die Spindelfasern zwischen den beiden Chromatinfädengruppen undeutlicher zu werden, und die Fasern krümmen sich wieder zur Knäuelform an jedem Pole durcheinander. Währenddessen hat sich der ganze Zellkörper durch eine Ringfurche, deren Ebene senkrecht zur Achse der beiden Kernpole steht, eingeschnürt; die Furche wird tiefer und tiefer und scheidet schließlich die ganze Zelle in zwei Hälften, deren jede einen Kern besitzt, welcher sich nun, indem die Spindelfasern völlig verschwinden, eventuell mit einer neuen Kernmembran umgibt und so in sein Ruhestadium zurückkehrt. Die Protoplasmastrahlung beschränkt sich nicht auf die Spindelfigur, sondern es bilden sich gleichzeitig rein aus Protoplasma Strahlenfiguren, die wie Sonnenstrahlen von den Zentrosomen an den beiden Spindelpolen ausgehen, aber mit dem Undeutlicherwerden der Kernspindelfasern auch wieder verschwinden. Der Erfolg der Zellteilung kann ein doppelter sein: entweder 1. a) die Tochterzellen trennen sich und führen ihr Leben gesondert in gleicher Weise weiter wie die Mutterzelle, wobei von einer Entwickelung, abgesehen von dem bis zu einer neuen Teilung fortschreitenden Wachstum, nicht die Rede sein kann; dies ist in gewissem Sinne auch noch dann der Fall, wenn b) die Zellen, die fortgesetzt durch Teilung entstehen, zusammenbleiben, aber sich linien- oder flächenförmig nebeneinander ordnen, denn in solchen Zellenstaaten, die z. B. durch fadenförmige Algen oder blattartige Ulvazeen repräsentiert werden, steht noch immer jede Zelle unter den gleichen Lebensbedingungen wie ihre Nachbarinnen, indem der Teil ihrer Oberfläche, welcher frei bleibt, und der
Teil, welcher von den Nachbarinnen begrenzt wird, in jeder Zelle der 182
gleiche ist; aber hier kann man schon den Begriff der Entwickelung anwenden, indem man sagt, es habe sich aus der Mutterzelle ein dieser nicht als Ganzes, nur in jedem seiner Teile gleichendes Gebilde, der Zellenstaat, entwickelt; ganz klar aber tritt die Entwickelung hervor, wenn 2. die aus der Teilung einer Zelle hervorgehenden Zellen nicht sämtlich unter den gleichen äußern Bedingungen bleiben, wie es bei der Bildung von Zellenstaaten geschieht, deren Zellen nicht durchweg flächig oder linienartig angeordnet sind, sondern sich als größere solide Komplexe nach allen Seiten

des dreidimensionalen Raumes verteilen. Dann stehen die Zellen, welche im Innern des massigen Zellenstaates liegen, unter völlig andern äußern Lebensbedingungen als die Zellen an der Oberfläche, und es würde ganz dasselbe zum Tode des Zellenstaates führende Mißverhältnis zwischen dessen Masse und Oberfläche eintreten, wie wir es durch übermäßiges Wachstum für die einzelne Zelle haben eintreten sehen, wenn nicht durch Entwickelung eine morphologische und dadurch ermöglichte physiologisch-funktionelle Differenzierung der Zellen einträte, durch die das entstehende Ganze in seinen (allermeisten) Teilen der Mutterzelle ungleich wird. Gleich oder vielmehr sehr ähnlich bleiben sich, wenn man mehrere parallele solche Entwickelungen miteinander vergleicht, nur die Mutterzellen einerseits und die entwickelten Organismen sowie deren relative Teile anderseits, endlich die für jede solche Entwickelung typischen Entwickelungsstadien: so gleichen sich z. B. Eizellen, Kaulquappen und entwickelte Exemplare des Frosches je als Eizelle und Eizelle usw., und erst mit der weitgehenden Ähnlichkeit zwischen Frosch und Frosch tritt ein analoges Verhältnis ein wie zwischen Amöbe und Amöbe zur Zeit ihres vollendeten Wachstums vor der Zellteilung. Nun kann zwar infolge der günstigen Lebensbedingungen, welche durch die gleich näher zu schildernde Zelldifferenzierung innerhalb des Wirbeltierkörpers geschaffen wird, das Wachstum des Körpers als eines Ganzen zu
183 einem gewissen, für jede Tiergattung verschiedenen, Zeitpunkte stille stehen bleiben, und die Nötigung zur Zellteilung als Korrektur übermäßigen, das Leben beeinträchtigenden Wachstums fällt damit weg; aber wenn nicht aus dieser, so doch aus andern Ursachen, treten ja auch hier die Erscheinungen der senilen Atrophie ein, die zuerst einen oder den andern Körperteil unmittelbar und schließlich mittelbar auch die übrigen Körperteile ergreifen, und auch hier muß und kann Abhilfe zur Erhaltung der Art nur durch Zellteilung getroffen werden. Aber hier zeigt sich schon der Erfolg der zellenstaatlichen Differenzierung: nicht durch Teilung jeder beliebigen Zelle kann die Fortpflanzung erfolgen, sondern nur durch Teilung weiblicher Geschlechtszellen, die aber wiederum, ein weiterer Differenzierungserfolg (von der bei Krebsen, Insekten usw. vorkommenden parthenogenetischen Entwickelung unbefruchteter Eier dürfen wir ja hier, wo wir die Verhältnisse bei Wirbeltieren behandeln, absehen), nur bis zu einem gewissen Grade spontan, von da an aber nur nach Befruchtung durch eine männliche Geschlechtszelle zur Entwickelung eines neuen, dem mütterlichen generell gleichenden Organismus führen kann. Die im Eierstocke des erwachsenen weiblichen Individuums — wir spezialisieren von hier an gleich auf die menschliche Entwickelung, wie sie teils an Embryonen vom Alter von 12 bis 13 Tagen an direkt beobachtet, teils aus Beobachtungen an Säugetier-

eiern, die sich zu einem vom 12tägigen menschlichen Embryo nicht zu unterscheidenden Embryo entwickelt hatten, teils endlich aus Beobachtungen an Eiern niederer Tiere, die sich außerhalb des Körpers der Mutter am Leben erhalten und befruchten lassen, erschlossen werden kann — die im Eierstocke des erwachsenen weiblichen Individuums ihren Reifungsprozeß durchmachende Eizelle ist eine etwa 0,2 mm im Durchmesser haltende, runde Zelle mit sehr wenig Deutoplasma (Nahrungsdotter), das gleichmäßig in ihrem Protoplasma verteilt ist, und einer dicken durchscheinenden Hülle (Zona pellucida). Sie gelangt, reif geworden, was dadurch geschieht, daß durch zwei hintereinander verlaufende Kernteilungen zwei Knospen, die „Polzellen" oder „Richtungskörperchen" gebildet und abgestoßen werden, in den Eileiter, welcher vom Eierstock in die Gebärmutter (Uterus) führt, und trifft wahrscheinlich schon hier mit der männlichen Geschlechtszelle,
dem Spermatozoon, zusammen, worauf die Befruchtung erfolgen kann 184
und erfolgen muß, wenn sich die Eizelle weiter entwickeln soll. Die Samenzelle oder das Spermatozoon ist eine zum großen Teile aus Kernsubstanz und einer dünnen, sich in eine lange, bewegliche Geißel fortsetzenden Protoplasmahülle bestehende Zelle, die, im Vergleich zur Eizelle winzig klein, sich mittelst ihrer Geißel zur Eizelle hinbewegt, in sie eindringt und sich so mit ihr vereinigt, daß ihr Protoplasma mit dem der Eizelle, ihr Kern mit dem der Eizelle verschmilzt, so daß bei der, auf diese Befruchtung folgenden Teilung der befruchteten Eizelle jede Teilhälfte Substanz von beiden integrierenden Bestandteilen der beiden verschmolzenen Zellen, also sowohl von deren Protoplasma als von deren Kern mitbekommt, woraus sich auch die Vererbung von mütterlichen und väterlichen Charakteren auf das aus dem Ei hervorgehende Entwickelungsprodukt erklärt. Denn der Übergang von Eizellen- und Spermatozoensubstanz erstreckt sich natürlich nicht nur auf die beiden durch die erste Eizellenteilung entstandenen Hälften, sondern auch auf alle folgenden Teilungsprodukte, so mannigfach sie auch sonst differenziert werden mögen. Die weitere Entwickelung geht nämlich folgendermaßen vor sich. Die zwei ersten Teilhälften setzen die Teilung ihrerseits fort, und wir haben, da die Teilung am ganzen Ei, wie es scheint, ursprünglich gleichartig erfolgt, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 ... Zellen als Teilungsergebnis für die einzelnen Stadien dieses Furchungsprozesses. Da nämlich die Tochterzellen sich nicht voneinander trennen, sondern zusammenbleiben, so macht sich die Teilung nur oberflächlich am Ei als Furchenbildung bemerkbar, und das Ei erhält dadurch allmählich das Aussehen einer Maulbeere, weshalb man den so gestalteten Zellhaufen auch Morula genannt hat. Im Verlaufe des Morulastadiums, das sich wohl auch noch, wenigstens teilweise, im Eileiter abspielt, während der Schau-

platz der folgenden Vorgänge an der Wandung des Uterus liegt, an welche sich das befruchtete Ei anlagert, erfolgt zugleich eine Differenzierung der Zellen in der Weise, daß die zentrale Zellmasse die Anlage des späteren
185 innern Keimblattes oder Entoderms, die peripherische jene des Ektoderms oder äußern Keimblattes repräsentiert (vgl. Fig. 1). Indem sich nämlich die zentrale Zellmasse an einer Stelle von der peripherischen loslöst und fortan die beiden Massen bis zu einem gewissen Grade unabhängig wachsen, kommt es in der durch die Fig. 1 im Durchschnitt illustrierten Weise dahin, daß eine Keimblase entsteht, an deren einschichtiges Ektoderm (*ek*), welches einen Hohlraum umschließt, nur an einer Stelle noch das Entoderm (*en*) angelagert ist, so daß sie an dieser Stelle zweiblätterig wird. Die zweiblätterige Stelle der Keimblasenwand bildet die Anlage des scheibenförmigen Fruchthofes, an welchem von nun an weitere Entwickelungsvorgänge stattfinden: durch die Ausbreitung der Entodermschichte über eine größere Strecke an der Innenfläche des Ektoderms wird die Keimblase weiterhin zweiblätterig, und zu gleicher Zeit ist zwischen den beiden primären Keimblättern ein drittes, das Mesoderm (*me*), entstanden, wahrscheinlich als Differenzierungsprodukt des Entoderms. Von hier an ist eine zellularentwicklungstheoretische Verfolgung der embryonalen, schließlich zum Aufbau des lebensfähigen Fötus führenden Eientwickelung zur Zeit nur erst ganz im allgemeinen möglich, und zwar so, daß die Organsysteme des Neugebornen als in folgender Weise aus den drei Keimblättern entwickelt
α betrachtet werden dürfen[1]: aus dem Ektoderm die Oberhaut des Körpers (Epidermis mit ihren Produkten, Drüsen, Haaren, Nägeln), das Nervensystem und die wesentlichsten Bestandteile der Sinnesorgane; aus dem Entoderm vor allem die Auskleidung des Darmsystems und die damit verbundenen Drüsen, bezw. drüsenähnlichen Organe (Leber, Lungen), aus dem Mesoderm (mittleres Keimblatt) das Cœlom oder die Leibeshöhle (Brust- und Bauchhöhle), das Muskelsystem, die Geschlechtsdrüsen und die Auskleidung ihrer Ausführgänge, ferner die Stützorgane (Bindegewebe, Knorpel, Knochen); dagegen scheint für das Gefäßsystem (Herz, Blut- und Lymphgefäße) das Entoderm die erste Grundlage abzugeben; doch ist dies und so manches andere noch strittig. Wenn in dieser Weise die Organsysteme, die wir
186 in der Anmerkung[2] nochmals (nach Koellicker, Gewebelehre I S. 79) über-

---

[1] Vgl. Gegenbaur, Anatomie I S. 57f.

[2] 1. Das System der äußern Haut, bestehend aus der Lederhaut, der Oberhaut, den Horngebilden und den größern (Milchdrüse) und kleinern Drüsen der Haut; 2. das Knochensystem mit den Knochen, Knorpeln, Bändern und Gelenkkapseln; 3. das Muskelsystem mit den Muskeln des Stammes und der Extremitäten, den Sehnen, Faszien, Sehnenbändern und Schleimbeuteln; 4. das Nervensystem

sichtlich zusammenstellen, von gewissen Zellkomplexen abgeleitet werden, so kann dies nur den Sinn haben, daß sie in ihren charakteristischen
Bestandteilen vom Entoderm, bezw. Ekto- oder Mesoderm stammen. Es 187
fragt sich nun, welches diese charakteristischen Bestandteile sind. Die einzelnen Organe, aus denen die Systeme zusammengesetzt sind, können es nicht sein, denn sie sind, in der Regel wenigstens, komplexe Produkte aus heterogenen Bestandteilen, den Geweben, die ihrerseits aus Zellen je nach der Gewebeart ebenfalls verschiedener, aber innerhalb eines und desselben Gewebes immer gleicher Art zusammengesetzt sind, außerdem aber auch aus den innerhalb des Körpers verbleibenden Sekreten dieser Zellen und dem Resultat der Umwandlung von peripherischen Schichten ihres Protoplasmas, bisweilen vielleicht auch ihres ganzen Körpers, Produkte, die wir kurz als „gewebebildende Zellprodukte" zusammenfassen wollen. Charakteristisch für Organsystem und Organ sowie für das Gewebe ist jeweils immer wieder die Zelle und ihre gewebebildenden Produkte, und wir er-
halten darnach zunächst folgende Einteilung der Gewebe[1], mit der wir α
notwendigerweise gleich eine ganz kurze vorläufige morphologische Charakteristik der einzelnen Zellarten verbinden: 1. Epithelgewebe (auch Hautgewebe oder Zellengewebe kurzweg genannt). Die Zellen liegen dicht nebeneinander und haben als Scheidewände hauptsächlich ihre eigenen Zellmembranen, die als festgewordene, aus ihrer Lösung in der Zellsubstanz ausgeschiedene Sekrete der Zellen zu betrachten sind, aber auch häufig fehlen; zur gleich zu erwähnenden Interzellularsubstanz wird die Membran in der Regel nicht gerechnet, dagegen findet sich eine weiche, als Interzellular- oder Zwischensubstanz i. e. S. zu betrachtende „Kittsubstanz" in sehr engen, nicht mit den Lymphspalten übereinstimmenden Spalten zwischen den Epithelzellen. Der Zellform nach unterscheidet man verschiedene Arten von Epithelgewebe, das jedoch, wenn nicht ein-, sondern mehrschichtig angeordnet, nur durch seine oberste Schicht als Pflaster-usw.-Epithelge-

---

mit den großen und kleinen Zentralorganen, den Nerven und höhern Sinnesorganen; dabei ist jedoch zu bemerken, daß die Sinnesorgane von andern (z. B. Gegenbaur, Anatomie I S. 43) en bloc zum Integumentsystem, d. h. zum System der äußern Haut gerechnet werden, deren Differenzierungsprodukte sie seien; 5. das Darmsystem mit dem Darmkanal, den Speicheldrüsen, der Schilddrüse, der Leber, der Bauchspeicheldrüse und den Atmungsorganen; 6. das Gefäßsystem mit dem Herzen, den Blut- und Lymphgefäßen, sowie den Lymphdrüsen, dem Thymus (innere Blutdrüse, Briesel, ein embryonales, sich bald, vgl. § 205, zurückbildendes Organ in der Nähe der Schilddrüse, die sich ihrerseits an den Seitenwänden des Kehlkopfes und der Speiseröhre ausbreitet) und der Milz; 7. das Harn- und Geschlechtssystem: Nieren und Genitalien.

[1] Im wesentlichen nach Stöhr, Histologie[9] S. 51ff.

webe charakterisiert ist, während die tieferen Schichten indifferentere Zellen enthalten, die auch gegeneinander weniger scharf abgegrenzt sind als die
188 membranösen Zellen der obersten Schicht, die stets der Körper-Außenfläche oder dem Lumen der Körperhohlräume zugekehrt ist und sie bekleidet bezw. auskleidet. Die wichtigsten Epithelgewebearten sind: das Pflasterepithelgewebe, dessen Zellen flach sind und wie Pflastersteine nebeneinander liegen; Zylinderepithelgewebe, dessen hohe, meist sechsseitige Zellen wie senkrecht gestellte kurze Stäbe nebeneinander stehen, mit den Abarten der kubischen oder würfelförmigen Zellen; Flimmerepithelgewebe, dessen Zellen an der freien Oberfläche gewimpert sind; alle diese Gewebearten kommen, wie gesagt, an den freien oder von Säften umspülten Ober- und Innenflächen des Körpers vor, also in der äußern Haut (vgl. § 745ff.), der Haut des Darmkanals, der Luftwege, der Drüsen (in denen sie entweder isoliert zwischen andern Epithelzellen liegen oder zu Gruppen vereint das Drüsengewebe bilden), der Gelenkhöhlen, der Blut- und Lymphgefäße (wo man sie als Endothel von den übrigen Epithelgewebearten hat trennen wollen, eine Trennung, die aber auf einer falschen Anwendung entwicklungstheoretischer Kriterien beruht, vgl. Gegenbaur, Anatomie I S. 96); in verhornter Form ihrer Zellen bilden sie auch die charakteristischen Bestandteile der Anhänge der Haut, d. h. der Haare und Nägel; die besonders differenzierten Sinnesepithelzellen kommen später (§ 749 ff., passim) bei den Sinnesorganen zur Besprechung. 2. Das Stützgewebe ist dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen seinen Zellen eine oft außerordentlich reichliche Zwischensubstanz (Interzellularsubstanz) befindet, die in ihrem Bau sehr viel größere Verschiedenheiten darbietet als die Zellen, von denen sie herstammt, d. h. deren Sekret bezw. gewebebildendes Produkt sie ist, und aus der sich, besonders wenn sie als „Kittsubstanz" relativ geringfügig auftritt, die Zellen mittelst geeigneter, die Zwischensubstanz auflösender chemischer oder physikalischer Mittel isolieren lassen. Die hauptsächlichsten Arten des Stützgewebes sind *A*) das Bindegewebe, das in drei Abarten vorkommt: *a*) das gallertartige B.-G. mit runden oder sternförmig verästelten Zellen und einer großen Menge ungeformter, „schleimhaltiger", feine Bindegewebsbündel (Rubr. *β* des § 189) einschließender Zwischensubstanz; nur im Nabel-
189 strang sehr junger Embryonen; von Manchen wird auch das, übrigens auch deutliche Fasern in der flüssigen Zwischensubstanz enthaltende Gewebe des Glaskörpers im Auge hierher gerechnet; *b*) gewöhnliches oder faseriges (fibrilläres) B.-G., dessen reichliche Zwischensubstanz in äußerst feine
α (0,6 *μ*[1]) Fasern zerfällt, welche durch eine geringe Menge ungeformter

[1] *μ* (Mikron): 0,001 mm.

Kittsubstanz zu verschieden dicken „Bindegewebsbündeln“ verbunden werden, und untermischt mit elastischen, meist in Form feinerer oder gröberer Netze angeordneten Bindegewebsfasern, so daß es nur eine Frage des Überwiegens der gewöhnlichen oder der elastischen Fasern ist, ob man das Gewebe als gewöhnliches fibrilläres oder als „elastisches B.-G.“ anzusprechen hat; die Zellen sind unregelmäßig polygonal oder sternförmig, stark abgeplattet, verschiedenartig gebeugt oder geknickt, oder („Plasmazellen“ und „Mastzellen“) rundlich, grobkörnig, verhältnismäßig groß, dann aber vielleicht keine Bindegewebszellen, sondern in näheren Beziehungen zu den Leukocyten stehend, die aus den Gefäßen (vgl. § 204) auch in die Gewebe auswandern; sind die Zellen mit Fett erfüllt, das an Masse ihren Protoplasmaleib dann bedeutend übertrifft, so heißen sie Fettzellen und gehen in das Fettgewebe ein; oft enthalten sie als Pigmentzellen Farbstoffe. Im ganzen betrachtet, vereinen sich also die verschiedenen Elemente des fibrillären B.-G. entweder („formloses B.-G.“) ohne durchweg eine bestimmte Gestaltung zu erfahren, oder indem sie durchweg in bestimmte Formen geprägt werden („geformtes B.-G.“); dazwischen gibt es Übergangsformen, so daß die folgende Scheidung auch keine durchaus scharfe ist. Das formlose B.-G. kommt als Verbindungs- und Ausfüllungsmasse zwischen benachbarten Organen vor und heißt auch Interstitialgewebe; wo fibrilläres B.-G. an Epithel stößt, kommt es nicht selten zur Bildung strukturloser Häute, die als Grundmembranen, Membranae propriae und als Glashäute beschrieben werden; das geformte B.-G. kommt in der Lederhaut, den Schleimhäuten, serösen Häuten, den derben Hüllen
des Nervensystems, der Blutgefäße, des Auges, vieler Drüsen, in den Häuten 190
der Knochen und Knorpel (Periost und Perichondrium), den Sehnen, Faszien und Bändern vor. *c*) Das retikuläre B.-G. enthält platte Zellen in einem Netzwerk von feinen Bindegewebsbündeln, ist also eigentlich nur eine Abart des fibrillären B.-G.; seine Maschen sind regelmäßig mit dicht gedrängten Leukocyten erfüllt; diese Art B.-G. kommt hauptsächlich in Lymphdrüsen
(besser: Lymphknoten) vor, weshalb es auch adenoides d. h. drüsenähnliches 191
Gewebe heißt. *B*) Das Knorpelgewebe hat meist rundliche oder einseitig abgeplattete Zellen („Knorpelzellen“) und eine härtere reichliche Zwischensubstanz, nach der sich Unterarten unterscheiden lassen: *a*) im hyalinen K.-G. ist die Zwischensubstanz gleichmäßig leicht bläulich milchglasartig; es findet sich in den Knorpeln des Kehlkopfes mit Ausnahme des Kehldeckelknorpels, in denen der Luftröhre und der Bronchien, der Rippen, der Gelenke, in den Nasenknorpeln und in Synchondrosen (festen knorpeligen Verbindungen von Knochen); *b*) Netzknorpelgewebe, auch gelbes oder elastisches K.-G. genannt, mit einer Zwischensubstanz aus einem dichten Filz oder Netz feinster elastischer Fäserchen, fast nur in der

Ohrmuschel und im Kehldeckel; *c*) das **Faserknorpelgewebe** oder **Bindegewebsknorpelgewebe** ist in seiner Zwischensubstanz reichlich von fibrillärem B.-G. durchsetzt und findet sich in den Zwischengelenksknorpeln (des Knies, zwischen Schlüsselbein und Brustbein, usw.), den Bandscheiben zwischen den Wirbelkörpern und in den sehnig-knorpeligen Massen der Symphysen und Synchondrosen überhaupt. *C*) Das **Knochengewebe**, dessen Interzellularsubstanz infolge ihres Gehaltes an Kalksalzen einen hohen Grad von Festigkeit und Härte erreicht, aber auch in ihren leimgebenden, durch eine geringe Menge von Kittsubstanz zu feinern oder gröbern Faserbündeln vereinigten Fibrillen organische Bestandteile enthält, während die „Knochenzellen" entweder mit ihrem ganzen Leibe oder (beim Zahnknochengewebe) nur mit ihren Ausläufern darin eingebettet liegen, in den Knochen und Zähnen. *D*) Über die **Neuroglia** siehe § 215ff. 3. Das **Muskelgewebe** besteht aus eigentümlich strukturierten, oft außerordentlich in die Länge gezogenen Zellen, **Muskelfasern** genannt, auf deren Bau wir angesichts der wichtigen Rolle, welche die Muskeln im Körperhaushalt spielen, schon hier etwas näher eingehen. Man unterscheidet glatte und quergestreifte
192 Muskelfasern; erstere, ziemlich einfach gebaut, charakterisieren die glatten Muskeln (des Darmkanals, der Luftwege, der Gallenblase, des Nierenbeckens, der Harnblase, der Geschlechtsorgane, der Blut- und Lymphgefäße, des Auges, der äußern Haut), die letztern, in ihrem feinern Bau
193 viel komplizierter, die quergestreiften Muskeln (des Körperstammes, der Extremitäten, des Auges, des Ohres, der Zunge, des Schlundes, der obern Speisenröhrenhälfte, des Kehlkopfs, der Genitalien, des Mastdarms, und, in gewisser Beziehung [Näheres in der Anm. zu § 560] zwischen glatten und quer-
194 gestreiften Muskeln stehend, des Herzens). Die **glatte Muskelfaser** ist eine langgestreckte (40 μ bis 0,2 mm bei einer Dicke von 7 μ bis 15 μ), gewöhnlich einkernige Zelle, deren Protoplasma („Sarkoplasma"), so differenziert ist, daß in ihrer Längsrichtung zahlreiche kontraktile Fäden, „(Muskel)fibrillen" in das übrige Sarkoplasma, das beiläufig den Fibrillen gegenüber an Masse sehr zurücktritt, eingebettet liegen. In dieser Beziehung stimmt auch die
195 **quergestreifte**, meist vielkernige, vom „Sarkolemma" als Membran umschlossene Muskelfaser (die übrigens von Manchen, z. B. Gegenbaur, Anatomie I S. 121 nicht mehr als Zelle aufgefaßt wird) mit der glatten überein; während aber die Fibrillen der glatten Fasern völlig homogen sind, zeigen diejenigen der quergestreiften folgenden typischen Bau (Fig. 2), der bisher an Insektenmuskelfasern am genauesten untersucht ist: Die Fibrille besitzt ihrer Länge nach zahlreiche, mit den entsprechenden Segmenten der Nachbarfibrillen in der ganzen Faser in gleicher Ebene liegende und so der ganzen Faser ihr quergebändertes oder -gestreiftes Aussehen verleihende „Muskelsegmente" (*i*, *q*, *i*,

Fig. 2 Nr. III u. I), deren jedes von dem obern und untern ebenso gebänderten
Segment durch eine „Zwischenscheibe“ *z* getrennt ist. Jedes dieser Segmente
enthält eine doppeltlichtbrechende oder anisotrope Schicht, die (*q*) beiderseits α
von je einer einfach lichtbrechenden oder isotropen Schicht (*i*, *i*) umgeben
ist; in der Mitte der anisotropen Schicht erscheint mehr oder weniger deut-
lich (vgl. Fig. 2 Nr. II b, c) eine hellere Zone, die „Hensensche Mittelscheibe“,
bis zu der in der anisotropen Substanz parallele, äußerst feine Röhrchen
verlaufen, in welche, wie hier schon nebenbei bemerkt sei, bei der Kon- 196
traktion die isotrope Substanz hineinfließt, so daß das Lumen der Röhrchen
dadurch erweitert und das ganze Segment breiter und niedriger wird (Fig. 2,
Nr. II u. III). Die unter geringerer Vergrößerung, als sie zur Sichtbar-
machung der eben beschriebenen Verhältnisse nötig ist, zutage tretende
Struktur der quergestreiften Faser wolle man aus Fig. 3 ersehen; der dunkle
Fleck ist der Zellkern, die gestrichelten Säulchen stellen die Fibrillen vor.
4. Auf das Nervengewebe kommen wir noch ausführlich zurück. — Aus
diesen verschiedenartigen Geweben bauen sich nun, wie gesagt, die Organe
des Körpers auf und werden durch die Gewebe oder vielmehr deren Zellen
und Zellsekrete, wie folgt[1], charakterisiert: Nur zwei Gewebe, das Epithel- α
gewebe und das Bindegewebe, bilden für sich allein Organe einfacher Art;
in allen höheren Organen dagegen sind alle Gewebe, ja selbst einfache und
zusammengesetzte Organe, vertreten, so jedoch, daß meist das eine oder
das andere Gewebe das Übergewicht hat, was bei einer Einteilung der 197
Organe berücksichtigt werden kann. Demzufolge lassen sich unterscheiden:
A) Einfache Organe: **1.** Organe des Epithelgewebes: a) Oberhäute, Haare,
Nägel, Kristallinse des Auges, vgl. § 802; b) einfache Drüsen ohne Binde-
gewebshülle; **2.** Organe des Bindegewebes: a) Glaskörper des Auges,
vgl. § 802; b) Chorda dorsalis, gefäßlose Knorpel, elastische Knorpel;
c) Sehnen, Bänder, Faszien usw. **B)** Zusammengesetzte Organe: **1.** Organe
mit Vorwiegen des Epithelgewebes: größere echte Drüsen; **2.** Organe mit
Vorwiegen des Bindegewebes: a) gefäßhaltige Bindegewebshäute (äußere
Haut durch ihre „Lederhaut“ genannte Schicht, Schleimhäute, seröse Häute,
eigentliche Gefäßhäute); b) Knochen, Zähne; c) Gefäße; d) Blutgefäßdrüsen;
3. Organe mit Vorwiegen des Muskelgewebes: glatte und quergestreifte 198
Muskeln; **4.** Organe mit Vorwiegen des Nervengewebes: Ganglien, Nerven,
Hirn, Rückenmark, **5.** Organe, in denen alle Gewebe vertreten sind: a) die
einzelnen Organe des Darmes, der Geschlechtsorgane, und der größeren
Drüsen; b) höhere Sinnesorgane . . . In dieser Übersicht der Organe fehlen
zwei für die Ernährung des Körpers hochwichtige Organe, das Blut und

[1] Nach Koellicker, Gewebelehre I S. 78.

die Lymphe, deshalb, weil sich ihre Zellen vermöge ihrer besonderen Beschaffenheit den Gewebezellen nicht gleichstellen lassen und auch ihre Interzellularsubstanz, das Blut- bezw. Lymphplasma, nicht bloß Sekrete der Zellen, sondern auch deren den Körper verlassende Exkrete (Harnstoff, Kohlensäure usw.) enthält, wenn man auch die wässerige Form des Plasmas nicht als einen wesentlichen Unterschied von andern Interzellularsubstanzen betrachten kann. Die Lymphe, durch welche die Stoffe beim Stoffwechsel ihren Weg in die zu ernährenden Gewebezellen ebenso nehmen müssen wie ihren Weg aus diesen Zellen ins Blut, enthält als Interzellularsubstanz das Lymphplasma, d. h. eine gelbliche wässerige Flüssigkeit, in der die gleichen Stoffe, aber in andern Mengeverhältnissen gelöst sind wie im Blutplasma, und als geformte Bestandteile in ihrem „Chylus" genannten Zustande Fetttröpfchen, allgemein aber eine Unmenge Leukocyten und verhältnismäßig wenige aus dem Blut eingewanderte Erythrocyten, nur diejenigen nämlich, wie es scheint, welche den Leukocyten aus dem Blute nachwandern. Denn auch im Blute befinden sich neben vorwiegenden Erythrocyten (roten Blutkörperchen oder Blutscheiben) verhältnismäßig wenige Leukocyten, die hier nur, mit den Lymphleukocyten oder Lymphkörperchen vollkommen identisch, weiße Blutkörperchen heißen; einzelne von diesen legen sich nun bei ihrer Bewegung durch die feinen Kapillaren an die Wandung dieser Röhrchen an, durchbohren sie, und gelangen so in die Lymphspalten in
199 den Gewebelücken, d. h. den kleinen Hohlräumchen, welche zwischen den Gewebezellen und in der Zwischensubstanz allenthalben im Körper existieren, und welche den Anfang der Lymphbahnen darstellen; auf diesem Wege folgen ihnen dann die Erythrocyten in die Lymphe nach und werden mit
200 zu deren Bestandteilen. Bei dieser Bewegung und auch wenn sie sich frei
201 im Plasma bewegen, zeigen die Leukocyten ganz das Verhalten der Amöben[1], denen sie auch darin gleichen, daß sie nur aus Protoplasma mit Kern be-
202 stehen und gelegentlich auch feste geformte (nicht wie die Gewebezellen nur gelöste) Nahrung aufnehmen (sie heißen darum, wie wegen ihrer

A [1] Die Amöben bewegen sich in der Weise, daß sich an irgend einer Stelle ihres kugeligen Körpers das Protoplasma vorwölbt, so daß über der Kugeloberfläche ein lappenförmiger Vorstoß erscheint, der nun immer größer wird und sich immer weiter und weiter ausstreckt, indem immer mehr Protoplasma in ihn nachfließt, eine Erscheinung, die von den peripheren Teilen aus nach dem Zentrum hin um sich greift, so daß eine dauernde Strömung vom Zentrum nach der Peripherie in den Ausläufer,
B das sogenannte Pseudopodium, hinein stattfindet. Dies Vorfließen kann entweder nur nach einer Richtung stattfinden, wodurch die Amöbe langgestreckt wird, oder nach mehreren, sukzessive oder simultan, wodurch stern-, netz-, strahlenförmige Expansionszustände der Amöbe entstehen. Die Figuren bei Verworn, Allgem. Physiol. S. 244 ff. lassen dies sehr schön erkennen.

freien Beweglichkeit Wanderzellen, auch Phagocyten, Freßzellen); so verzehren sie z. B. gewisse krankheitserregende Bakterien, die in eine Wunde hineingekommen sind, verhüten deren Vermehrung und schützen den Körper vor weiterer Erkrankung. Nicht durch diese Art von Nahrungsaufnahme, die sich im menschlichen Körper auch in Form der Fetttröpfchenaufnahme durch die Darmepithelzellen zeigt (vgl. § 477)[1], wohl aber durch ihre 203
Fähigkeit der selbständigen Ortsveränderung charakterisieren sich also die Leukocyten und Erythrocyten als Wander- oder Freizellen gegenüber den an ihren Ort gebundenen Gewebezellen und treten diesen höchstens dadurch näher, daß sie im Laufe der ontogenetischen Entwickelung fortwährend erst aus Gewebezellen zu Freizellen werden, wenn auch ihre Teilung und sofortige Trennung im freien Zustande, d. h. während sie im Plasma schwimmen, nicht als ausgeschlossen betrachtet werden kann. Die eben gegebene Darstellung der Leukocytenwanderung aus dem Blute in die Lymphe darf näm- 204
lich nicht zu der Meinung verleiten, als entstünden die Lymphleukocyten ursprünglich im Blute und gelangten erst von da in die Lymphe. Im entwickelten Zustande des Körpers — für die frühen embryonalen Stadien soll damit nichts präjudiziert sein — sind es jedenfalls im Gegenteil allermeistens Rückwanderungen von Lymphleukocyten, die mit dem Lymphstrome (durch den Ductus thoracicus usw., § 475) ins Blut gelangt waren; der Ursprung dieser Leukocyten liegt aber auch allergrößtenteils nicht in der Lymphe selbst, sondern in den Lymphknoten (§ 191), aus deren adenoidem Gewebe sie sich loslösen, worauf sie vom Lymphplasma aufgenommen und in diesem dem Blute zugeführt werden; analoge Bildungsstätten sind die adenoiden Gewebe der Milz, der Darmfollikeln, beim Embryo auch der Thymus, dessen Leistung postembryonal 205
durch die Lymphknoten ersetzt zu werden scheint. Und diese Art Regeneration beschränkt sich nicht auf die Leukocyten, sondern auch die Erythrocyten, die (hauptsächlich in der Leber) fortwährend (da Gallenbestandteile aus dem Blutfarbstoff gebildet werden) untergehen, werden aus Geweben regeneriert, nämlich aus dem roten Knochenmark, wo die kleinen Venen und die meisten Kapillaren keine eigenen Wandungen besitzen, sondern, ähnlich wie die Lymphspalten, als Hohlräume dienen, aus denen das Plasma die aus Markzellengewebe freiwerdenden Erythrocyten fortschwemmt und so in die Gefäße befördert, welche allenthalben durch die Poren der Knochen in die größern Adern eintreten, bezw. durch sie austreten.[2] Aus diesen 206

[1] Dieser Modus der Nahrungsaufnahme ist für die Darmepithelzellen der Wirbeltiere allerdings in neuerer Zeit wieder sehr zweifelhaft geworden, vgl. Verworn, Allgem. Physiol. S. 153.

[2] Ganz ähnliche Verhältnisse finden wir bei der ersten, embryonalen Blutbildung: diese hängt mit der Entstehung der Gefäße so zusammen, daß „gefäßbildende

Verhältnissen aber die Berechtigung zu entnehmen, die Lymphe und das
207 Blut, in dessen Plasma Erythrocyten in großer[1] und Leukocyten in viel geringerer Menge (1:335 bis 800 je nach Alter und Geschlecht) schwimmen,
208 den Geweben beizählen zu wollen, schiene uns eine unberechtigte Anwendung entwicklungstheoretischer Kriterien. Denn es darf nicht vergessen werden, daß die Differenzierung der Organe in den verschiedenen Entwickelungsstadien verschieden ist, und daß man zum Einteilungsgrund daher nur immer den Zustand im letzten gerade zu betrachtenden Stadium wählen kann, das als fix und endgültig gedacht wird; dann liegt die Sache aber hier so, daß anatomisch und physiologisch Unterschiede zwischen den Geweben und dem Blut sowie der Lymphe obwalten, welche es nicht gestatten, sie in eine Kategorie zusammenzufassen: Anatomisch haben die Bestandteile des Blutes und der Lymphe keine feste Orientierung gegenüber den andern Teilen des Körpers und auch einander gegenüber nicht, wie es im Gegenteil bei den Geweben stets der Fall ist, und physiologisch scheiden sich die Freizellen der Blut- und Lymphflüssigkeit schon durch ihre Freibeweglichkeit und teilweise andere Ernährungsweise scharf von den Gewebezellen; insbesondere aber ist anatomisch und physiologisch ihre aus der Frei-, bezw. Gewebezelligkeit resultierende gänzliche Verschiedenheit in ihren Beziehungen zum Nervensystem zu konstatieren, welches, wie erst aus physiologischen Gründen, die aber dessen genauere anatomische Kenntnis voraussetzen, klar
209 werden wird, eine dominierende Stellung im Haushalt des Körpers einnimmt (vgl. § 509), so daß es keiner weiteren Rechtfertigung bedarf, wenn wir unsre weiteren, nun mehr ins Einzelne gehende anatomische Ausführungen betiteln:

210 *II. Das Nervensystem*
in seinem anatomischen Zusammenhange mit den übrigen Organsystemen.

Zur räumlichen Orientierung: 1. Fürs **Gehirn**: vorn: nach der Stirn zu; hinten: nach dem Hinterhaupt zu; dorsal: nach dem Rücken zu; ventral: nach nach dem Bauche zu; oben: nach dem Scheitel zu; unten: nach dem Halse zu; Mittelebene: diejenige, welche man erhält, wenn man das Gehirn in der Richtung von der Stirn nach dem Hinterhaupt vertikal durchschneidet; median: von der Mittelebene durchschnitten; seitlich: nach den Schläfen zu; rechts, links: in der rechten, linken Gehirnhälfte; die meisten Gehirnteile sind paarig vorhanden; wir bezeichnen sie dann als beide (Kleinhirnstiele usw.), und es versteht sich, daß einer davon in der rechten, der andere in der linken Gehirnhälfte liegt; die unpaaren Teile

---

Zellen" in ihrem Protoplasma Erythrocyten entstehen lassen, worauf sich der übrige Zellkörper zur Kapillare auswächst, Anschluß an die nächsten bereits analog gebildeten Gefäße erhält, und die Erythrocyten fortgeschwemmt werden.

[1] Bei Männern über 5 Millionen, bei Frauen gegen 4 Millionen in 1 cmm.

(z. B. die Gürtelschicht) liegen so, daß sie von der Mittelebene in symmetrische Hälften geteilt werden, deren eine rechts, die andere links bleibt; — 2. fürs **Rückenmark**: vorn (oder ventral): nach dem Bauche zu; hinten (oder dorsal): nach dem Rücken zu; oben: nach dem Halse zu; unten: nach den Beinen zu; das Übrige nach Analogie des Gehirns; mittler(e) stets nur von der Lage eines Punktes gebraucht, der zwischen zwei andern ihrer Lage nach als bekannt vorausgesetzten Punkten liegt, also nicht soviel wie „median".

Das Nervensystem, an dem sich zunächst zwei organisch miteinander verbundene Teile, das Zentralnervensystem (bestehend aus dem Gehirn und dem Rückenmark) und das peripherische Nervensystem unterscheiden lassen, enthält als seinen charakteristischen Bestandteil das in die „graue" und „weiße Substanz" der beiden Systeme eingehende Nervengewebe, dessen Zellen, wenigstens zum Teil, in einem nur dem zentralen Nervensystem und dem Sehnerven (vgl. die Anm. zu § 397) zukommenden Stützgewebe, der Neuroglia, eingebettet sind, die aber wiederum, wie auch das Nervengewebe selbst, behufs Ernährung vielfach von feinen und feinsten Blut- und Lymphgefäßen durchzogen ist. Ferner ist das Nervengewebe auf einem großen Teile seiner Ausbreitung samt den erwähnten Gefäßen in mehrfache Hüllen eingeschlossen, die insofern eine eigentümliche Stellung einnehmen, als sie nicht von den unter ihnen gelegenen Teilen des zentralen Nervensystems direkt, sondern von rückläufigen Ästen der dem peripherischen Nervensystem angehörigen Nerven, also auf dem Umwege durch die das Nervensystem rings umgebenden, ihm gegenüber die „Peripherie" des Körpers bildenden andern Organsysteme, innerviert, d. h. mittelst feinster Nervenfaserendigungen in funktionelle Beziehung gesetzt werden. Diese Hüllen können also selbst der Peripherie zugerechnet werden, gewöhnlich aber betrachtet man sie ebenso wie die von ihnen eingeschlossene Neuroglia und die Gefäße, welche sich in dem von ihnen umschlossenen Raum befinden, als nichtnervöse Bestandteile des Nervensystems selbst. Gehen wir also von außen nach innen, so erhalten wir als Hüllen 1. des 211 Zentralnervensystems zwei bindegewebige Häute, die harte und die weiche Hirn-, bezw. Rückenmarkshaut; die *a*) harte Rückenmarkshaut (Dura mater spinalis) aus straffaserigem Bindegewebe mit vielen elastischen Fasern, sowie platten Bindegewebs- und Plasmazellen, innen mit einer einfachen Lage platter Epithelzellen, arm an Blutgefäßen und Nervenfasern; *b*) die harte Hirnhaut (Dura mater cerebralis), zugleich Beinhaut der innern Schädelfläche, mit einer innern (ebenso wie die Dura mater spinalis gebauten) und einer äußern Schicht, die aus den gleichen Elementen wie die innere besteht, nur daß die äußern Fasern anders gerichtet sind als die innern, ferner reichlich Blutgefäße und Nervenfasern vorhanden sind, die sich einerseits an den Gefäßen und anderseits in dem Bindegewebe selbst verteilen (letztere

heißen Nervi proprii der Dura mater). Die *c*) weiche Hirn-, bezw. Rückenmarkshaut ist ein zweiblätteriger Sack; das äußere Blatt („Arachnoidea") ist an seiner freien Oberfläche mit einer einfachen Epithelschicht bekleidet und steht mit der Dura mater in keiner festen Verbindung; das innere
212 Blatt („Pia mater"), liegt der Hirn- bezw. Rückenmarksoberfläche fest auf und schickt gefäßhaltige Fortsätze in die Substanz dieser; Arachnoidea und Pia sind durch zahlreiche, von der innern Fläche der Arachnoidea zur Außenfläche der Pia ziehende Bälkchen und Blättchen miteinander verbunden; von der Außenseite der Arachnoidea erheben sich ferner leistenbruchartige Ausbuchtungen, welche, die verdünnte Dura mater vor sich herstülpend, in deren venöse Sinus hineinragen („Arachnoidalgranulationen"); in die Hirnhöhlen hängen ferner die Telae chorioideae und Plexus chorioidei herab, aus Bindegewebe und zahlreichen Blutgefäßen, von einer einfachen Lage kubischer, Pigment- und Fettkörnchen bezw. -tröpfchen enthaltender, beim
213 Neugebornen flimmernder Epithelzellen überzogen. Zwischen Dura und Arachnoidea befindet sich ein kapillarer Subduralraum, welcher, als Lymphraum dienend, mit den Lymphgefäßen und -knoten des Halses, gewissen Lymphgefäßen der peripherischen Nerven, der Nasenschleimhaut, mit den feinen Saftbahnen der Dura und den venösen Dura-Sinus zusammenhängt; zwischen Arachnoidea und Pia liegt der von den Balken und Blättchen durchzogene Subarachnoidealraum, der ebenfalls mit den Saftbahnen der peripherischen Nerven, der Nasenschleimhaut, dem Binnenraum der Hirnventrikel und des Rückenmark-Zentralkanals zusammenhängt und die Liquor cerebrospinalis genannte Lymphe enthält; von ihm aus lassen sich auch noch die innerhalb der adventitiellen (epithelialen) Scheide der Hirnblutgefäße befindlichen „adventitionellen Lymphräume" injizieren; andre Verbindungen mit den größern Lymphbahnen haben jedoch jedenfalls die nur durch Injektion der Hirnsubstanz selbst füllbaren perizellulären und (außerhalb der adventitiellen Scheiden gelegenen) perivaskulären Räume, welche die größern nervösen Zellkörper der Großhirnrinde und vieler Neurogliazellen umgeben, sowie die epizerebralen Räume zwischen Pia und Hirnsubstanz. Vgl. auch die Anm. zu § 267. 2. Das peripherische Nervensystem hat auf einem Teile seines vielverzweigten Verlaufes ebenfalls eine mit Fortsetzungen der Zentralsystemshüllen in direkter Verbindung stehende, Nerven wie peripherische Ganglien überziehende, aber deren Endigungen näher oder weiter vom
214 Zentralsystem aus stets freilassende Hülle, das aus lockerem Bindegewebe, zahlreichen elastischen Fasern und einer variablen Zahl konzentrischer Häutchen gebildete, oft Fettzellengruppen enthaltende Epineurium, welches zahlreiche bindegewebige Fortsetzungen in den Nerven (und in die Ganglien) entsendet, wo sie (vgl. Fig. 4) als konzentrische Lamellen, Perineurium,

die, in Mehrzahl den Nerven bildenden Nervenfaserbündel bezw. Ganglienzellen(gruppen) umschließen; auch das Perineurium sendet noch Zwischenwändchen (Septa) ins Innere dieser sekundären Faserbündel, Septa, die man Endoneurium genannt hat, und endlich zweigen sich von dem Endoneurium
wiederum feine Blätter, die Fibrillenscheiden (besser „Faserscheiden") ab, α
welche jede einzelne Nervenfaser umgeben, die ihrerseits (vgl. § 226) noch weiter eingehüllt sein kann („Markscheide" in der Fig. 4); die Faserscheiden bestehen nebst feinen Bindegewebsbündeln aus platten Epithelzellen. Die Blutgefäße verlaufen innerhalb des Epineurium und zwar in longitudinaler Richtung, und bilden langgestreckte Kapillarnetze, deren Träger das Peri- und Endoneurium sind; die Lymphbahnen finden sich in den kapillaren Spalten zwischen den Lamellen des Perineurium und zwischen den einzelnen Nervenfasern, so daß jede Nervenfaser von Lymphe umspült ist; sie stehen nur im Zusammenhang mit dem Subdural- und Subarachnoidealraum, gegen die die Nerven umgebenden Lymphgefäße sind sie geschlossen. Die innerhalb der Hüllen, und zwar dort, wo diese mit ihren Ausläufern nicht selbst als Gerüstsubstanz fungieren (so dringen z. B. Fortsetzungen der Pia mater als Hüllen von Gefäßen in die weiße Substanz des Rückenmarks ein und stützen diese größtenteils aus Nervenfasern bestehende Substanz mittel-
bar), als Stützgewebe dienende Neuroglia ist lange Zeit als Bindegewebe 215
angesehen worden, eine Ansicht, die sich aber in neuerer Zeit als unhaltbar herausgestellt hat, ohne daß jedoch bis jetzt eine klare Auffassung des Charakters der Glia entwickelt wäre. Alles was sich etwa darüber sagen läßt, reduziert sich kurz darauf, daß die Gliazellen in einer Interzellularsubstanz eingelagert sind, deren Farbe hauptsächlich den makroskopischen Unterschied zwischen grauer und weißer Nervensubstanz mitbedingt und deren feine Struktur zwar gegenwärtig noch nicht auflösbar ist, aber jedenfalls feinste Fäserchen enthält, die als wahrscheinliche Gliazellenprodukte
den Zellen dicht anliegen und enge Beziehungen zwischen dem Glia- und 216
Nervengewebe herstellen, so daß man sie auch als nervöse Bestandteile an-
gesprochen hat[1]; die Gliazellen sind[2] teils Ependymzellen, deren Fortsätze 217
die Oberflächen der Gebilde bedecken, denen die Neuroglia als Stützgewebe zukommt, so das Lumen des Rückenmark-Zentralkanals, die Oberfläche der Großhirnrinde usw., teils Astrocyten (Kurzstrahler mit kurzen, stark verästelten Protoplasmafortsätzen, Langstrahler mit kurzen und langen Fortsätzen) im Innern der Gebilde, wo sie ein dichtes, die Nervenzellen umspinnendes Geflecht bilden. — In dieser Gerüstsubstanz, d. h. im Zentral-

[1] Vgl. Obersteiner, Zentralorgane[4] S. 204 ff.
[2] Nach Stöhr, Histologie[9] S. 157 f.

system teils in Neuroglia, teils in von den Hüllen sich ableitendem Bindegewebe, im peripherischen System nur in Bindegewebe der letzteren Art, ist also das **Nervengewebe** eingebettet, und ragt nur mit seinen feinsten Endigungen, denen der peripherischen Nerven, daraus hervor, um auf diese Weise mit den Elementen der übrigen Organsysteme in Verbindung zu
218 treten. Die zelligen Elemente des Nervengewebes, die **Neuronen**[1], sind mannigfach differenzierte membranlose Zellen mit Zellkörper von 4 bis 135 μ und noch größerem Durchmesser, meist nur éinem großen, nucleolushaltigen

---

[1] Die Methoden, mittels deren das nun Folgende hauptsächlich ermittelt worden ist, und über die man bei Obersteiner (Zentralorgane), Edinger (Vorlesungen), v. Monakow (Gehirnpathologie), v. Bechterew (Leitungsbahnen) u. A. Ausführlicheres erfährt, sollen hier nur kurz, müssen aber doch kurz erwähnt werden, da vieles in der folgenden Darstellung ohne dies unverständlich würde. Es kommen in Betracht: 1. **Schnitte** durch das gehärtete Gehirn, wobei aber nur ein ganz allgemeiner, oberflächlicher Einblick in die Faserverhältnisse erlangt wird, wenn auch die Scheiben die für mikroskopische Untersuchung günstigste Dicke ($^1/_{12}$ bis $^1/_{15}$ mm) haben. 2. **Vergleichend-anatomische** Untersuchungen, wobei man sich darauf stützt, daß der Hirnplan bei allen Wirbeltieren nach ähnlichen Grundsätzen angelegt ist; Übertragung der Resultate auf den Menschen nur mit größter Vorsicht möglich. 3. **Entwicklungsgeschichtliche** Methode, gestützt darauf, daß in der individuellen Entwickelung verschiedene Fasersysteme sich zu verschiedenen Zeiten mit Mark bekleiden, wodurch im Allgemeinen zusammengehörige Faserbündel aus ihrer marklosen Umgebung ausgeschieden werden können; auch hier große Vorsicht in den Schlußfolgerungen, besonders in Rückschlüssen auf die Funktion der Fasersysteme, nötig. 4. **Imprägnierung** von Hirnteilen mit gewissen Metallsalzlösungen (Silber, Sublimat), wodurch, da in bisher nicht aufgeklärter Weise nur einzelne Neuronen die Färbung annehmen, diese Neuronen sehr scharf aus ihrer Umgebung hervortreten, wobei freilich ihre innere Struktur zerstört oder mangelhaft wiedergegeben wird. 5. **Sekundäre Degenerationen**, die entweder als Folgen krankhafter Prozesse beobachtet oder durch experimentelle Durchschneidung von Neuronen erzielt werden können. Wird nämlich bei einem lebenden Individuum eine Nervenfaser (allgemein: ein Neuron) in ihrem (seinem) Verlaufe unterbrochen, so degeneriert in der Folge das von dem Zellkörper abgeschnittene Ende in seiner ganzen Länge vollständig, aber auch das andere Ende kann nebst dem Zellkörper allmählich verkümmern. Da die in dieser Weise entarteten Elemente von den normalen selbst im größten Fasergewirr sich oft ganz scharf abheben, so gelingt die Verfolgung der degenerierten Neuronen (namentlich unter Anwendung der sog. Marchischen Osmiumfärbungsmethode) mitunter auf ganz weite Strecken hin mit Sicherheit, und es lassen sich so ganz verwickelte nervöse Verknüpfungen aus den Entartungswegen exakt erschließen. Darauf bauen sich die **pathologisch-anatomischen** und **experimentell-anatomischen** Methoden auf, deren zweckmäßige Verbindung schon jetzt die schönsten Resultate zeitigt. Ergänzend tritt endlich 6. noch das Studium von **Mißbildungen des Nervensystems** ein, bei denen z. B. vom ganzen System nichts anderes zur fertigen Bildung gelangt als die zentripetalen Sinnesnerven, oder bei denen einzelne Hirnteile oder Sinnesorgane (z. B. ein Auge) ganz fehlen, usw.

Kern und meist oder stets zweierlei Protoplasmafortsätzen, auf deren Ausgestaltung ihre äußern Unterschiede hauptsächlich beruhen. Die einen von diesen Fortsätzen sind die stets in Mehrzahl vorhandenen Dendriten (Fig. 5 Nr. I u. II), welche meist gewissermaßen durch allmähliche Verschmächtigung aus dem Zellkörper hervorgehen, sich wiederholt meist dichotomisch oder hirschgeweihartig teilen und in der Nähe des Zellkörpers verästeln, die andern, in Ein- oder Zweizahl vorhandenen Fortsätze sind die
Nervensätze oder Achsenzylinder, die in ihrer schärfst ausgeprägten 219
Form sich dadurch kennzeichnen, daß sie mittelst eines kleinen Ursprungskegels (Polkegels) von dem Zellkörper oder vom Anfang eines Dendriten abgehen, sich scharf vom Zellkörperprotoplasma absetzen und mehr glasig
aussehen; doch ist es oft außerordentlich schwer, die nicht immer so scharf 220
differenzierten Fortsätze zu unterscheiden. Nach der Länge der Achsenzylinder gibt es zwei Zelltypen: Zellen mit langem, oft viele Zentimeter weit sich erstreckendem Achsenzylinder (Deitersscher Typus), Fig. 5 Nr. I, und Zellen mit kurzem, sich schon in der Nähe des Zellkörpers unter fortwährender Teilung in ein nervöses Astwerk auflösendem Achsenzylinder
(Golgischer Typus), Fig. 5 Nr. II; Zellen mit Golgi-Typus, dergestalt, daß 221
Dendriten nach allen Seiten hin und (theoretisch) ein Achsenzylinder vorhanden sind, heißen multipolare Zellen, eine Bezeichnung, deren Beibehaltung sich angesichts des oben in § 220 Gesagten noch immer empfiehlt; Zellen mit deutlich ausgeprägten Dendriten und langem Achsenzylinder heißen Dendritenzellen κατ' ἐξ. und haben als Spezialform
die Pyramidenzelle, bei der sich die Dendriten vorwiegend auf einer 222
Seite befinden, während aus der gegenüberliegenden nur ein einzelner Achsenzylinder hervorgeht; schematische Darstellungen dieser Typen findet man in Fig. 13, wozu man Rubr. B der Anm. zu § 266 vergleichen wolle; bipolare Zellen (Fig. 5, Nr. III *a* und *b*), denen (vielleicht) die (jedenfalls sehr undeutlich ausgeprägten) Dendriten fehlen, haben entweder zwei deutliche Achsenzylinder, die von entgegengesetzten Enden des Zellkörpers abgehen (bipolare Zellen i. e. S.), oder sie sind scheinbar unipolar, indem die beiden Achsenzylinder in einem Stamme, wie in dem eines T oder Y, vom Zellkörper abgehen und sich erst kurz nachher so trennen, daß die eine Faser in der einen, die andre in der entgegengesetzten Richtung weiter verläuft (T-Fasern, auch als Vertreter der Y-förmigen Fasern). Die Äste der T-Fasern ebenso wie die langen Fasern der Zellen vom Deiterschen Typus überhaupt (wir gebrauchen fortan „Faser" vorläufig als homonym mit „Achsenzylinder", weil dieser den integrierenden Bestandteil jeder Nervenfaser bildet) geben nur hie und da Seitenäste (Kollateralen, Fig. 5, Nr. I) ab, und gleichen, indem sie in einem Endpinsel aufsplittern, dessen einzelne Endigungen

später noch genauer zu besprechen sind, etwa einem schlanken Rosenstock,
der seine Ästchen und Zweige hauptsächlich am Ende eines langen, dünnen
223 Stämmchens sitzen hat. Daß diese Endigungen kontinuierlich in irgend
welches andere Neuron oder irgendwelches Element anderer Gewebe übergingen,
ist nirgends nachgewiesen; es gibt demnach auch kein von Fortsätzen
mehrerer Nervenzellen oder -fortsätze gebildetes nervöses Netz,
sondern nur ein dichtes, aus den ineinandergreifenden Verästelungen bestehendes
Filzwerk (Neuripilem); eigentliches Netzwerk liegt nur in den
„Golginetzen" oder „Nervengittern" vor, d. h. von feinsten Endigungen
eines und desselben Nervenfortsatzes gebildeten feinen, dichten Netzen,
welche den Zellkörper oder die Dendriten eines andren Neurons umspinnen,
sich ihnen dabei dicht anlagernd oder auf äußerst geringe miskroskopische
Entfernung nähernd. Indem wir diese beiden Verbindungsformen unter dem
224 Namen Kontakt(verbindung) zusammenfassen, läßt sich allgemein (d. h. so,
daß es sowohl für die Verbindungen der Neuronen, auch derjenigen des
Golgitypus, untereinander, als auch für die Verbindungen zwischen Neuronen
und anderen Gewebeelementen gilt) sagen, daß jedes Neuron ein in sich
geschlossenes selbständiges Gebilde sei, das mit andern Gebilden nicht
durch Anastomosen, sondern nur durch Kontakt, nicht per continuitatem,
sondern per contiguitatem verbunden sei; wo daher im folgenden von
nervösen Netzen, Geflechten, Anastomosen die Rede ist, ist dies immer so
zu verstehen, daß von Nerven*faserbündeln* einzelne Fasern oder kleinere
Bündel sich abzweigen und sich anderen Bündeln anschließen; ein direkter
Übergang einer Faser in eine andere findet dabei nirgends statt. Gegen
diese als *Neuronentheorie* gegenwärtig bei den meisten Autoren in Geltung
befindliche Lehre sind neuerdings Einwendungen gemacht worden, die nicht
ohne Einblick in die Struktur des Neuronenprotoplasmas verstanden werden
können. Diese ist sehr kompliziert, denn es sind außer 1. Körnergruppen,
die aber nicht allen Zellen und nur höchst selten dem Achsenzylinder zu-
225 kommen (Pigment; Nisslsche „Tigroide" in Schollen-, Spindel-, Streifenform)
und 2. feinen Kanälchen im Zellkörper, die mit außerhalb der Zellen gelegenen
Lymphkanälchen zusammenhängen (noch nicht in allen Zellen gefunden)
3. feinste Fibrillen vorhanden, die, in den Fortsätzen ähnlich angeordnet
wie die Muskelfibrillen in den glatten Muskelzellen, bald von einem
Fortsatze kommend den Zellkörper einfach durchsetzen, bald umgekehrt aus
verschiedenen Fortsätzen sich sammelnd in einem Fortsatze austreten, bald
im Zellkörper selbst ein dichtes Gewirr, seltener ein wirkliches Netz bilden,
ein Verhalten, das in Fig. 5, Nr. IV dargestellt ist. Diese Fibrillen sollen
nun, entgegen der Neuronenthorie, indem sie sich als Endverzweigungen
der Neuronenfortsätze des einen Neuronen zwischen den Fortsätzen und an den
Zellkörpern andrer Neuronen verbreiten, mit den fibrillären Endverzweigungen

dieser anderen Neuronen anastomosieren, mit ihnen ein wirkliches Netz bilden, wohl auch in deren Zellkörper eindringen und dort mit deren Fibrillen kommunizieren; ferner sollen die Achsenzylinder nicht nur aus den Zellkörpern der Neuronen, sondern auch aus dem so entstehenden, außerhalb der Zellkörper gelegenen Fibrillärnetz sich sammeln können, wodurch sie gleichzeitig direkt mit mehreren Neuronen in Kontinuitätsbeziehung stünden und womit natürlich wiederum die behauptete anatomische Abgeschlossenheit des einzelnen Neuronen hinfällig würde. Es ist aber bisher weder ein sicherer anatomischer noch experimenteller Beweis für die Stichhaltigkeit dieser der Neuronentheorie entgegenstehenden Auffassungen erbracht worden, und auch die Beziehungen der Neuronenfibrillen zu der Neuroglia (vgl. § 216), die sich etwa noch gegen die Neuronentheorie verwerten ließen, sind noch so wenig klar ermittelt, daß bis auf weiteres an dieser festzuhalten sein wird, weshalb auch die folgende Darstellung auf ihr aufgebaut ist, wobei nur zu bemerken, daß, wo im folgenden von „Zellen" kurzweg die Rede ist, stets Neuronen gemeint sind. — Die
(Nerven)faser besteht durchaus nicht immer aus einem „nackten" Achsen- 226
zylinder, sondern zeigt in einem Teile ihres Verlaufes oft auch eine einfache oder doppelte Umhüllung, deren Verhalten am besten zunächst an dem Beispiele einer „neurilemmatischen markhaltigen Faser" besprochen wird (Fig. 5, Nr. I): Aus dem Zellkörper geht der nackte Achsenzylinder hervor (*a*) und bekleidet sich bei *c* mit der Markscheide oder dem Mark, das aus einer zähflüssigen, stark lichtbrechenden, fettartigen Substanz, dem Myelin besteht; bei *d* beginnt die Umkleidung der Faser mit dem Neurilemm oder der Schwannschen Scheide, einem feinen strukturlosen Häutchen, dessen Innenfläche längsovale, von einer minimalen Menge Protoplasma umgebene Kerne aufliegen; das Neurilemm liegt auf dem größten Teile seines Verlaufes dem Mark und nur an bestimmten (0,08—1 mm voneinander entfernten) ringförmig eingeschnürten Stellen, wo das Mark fehlt, dem Achsenzylinder an (Ranviersche Schnürringe); sodann (nach Spaltung der Faser, wobei das eine Fibrillenbündel in diesen, das andre in jenen Ast übergeht) verliert die Faser zuerst das Mark (*b*), sodann (*a*) das Neurilemm, wird wieder zum nackten Achsenzylinder(ast) und löst sich in ihre fibrillären Endverästelungen auf, die in ihrer Gesamtheit das Endbäumchen oder den Endpinsel darstellen. Je nach den Hüllenverhältnissen lassen sich nun unterscheiden 1. marklose Fasern a) ohne Neurilemm, im Riechnerv und Sympathikus, § 342 ff., b) mit
Neurilemm, nur als Abschnitte von Fasern des Typus 2 *b*; 2. markhaltige 227
Fasern, wobei sich aber das Mark immer nur auf einen Teil des Faserverlaufes erstreckt, a) ohne Neurilemm, nur im Zentralsystem, d. h. bei solchen Zellen, deren Faser das Zentralsystem nicht verläßt, b) mit Neurilemm, Typus Fig. 5, Nr. I, in den Rückenmarksnerven und im Sympathikus. —

Verschiedene Stellen des Nervensystems sind also durch verschiedenartige Fasern charakterisiert, und wir werden mit diesem Umstande noch des öfteren zu rechnen haben; vorläufig aber handelt es sich uns mehr um eine Art Massencharakteristik, und diese ergibt sich daraus, daß die Zellkörper der Neuronen ihrer überwiegend großen Zahl nach im Zentralsystem liegen, wo sie (es sind meist die von multipolaren und Pyramidenzellen) bestimmte, als graue Substanz schon makroskopisch unterscheidbare Regionen einnehmen, während ihre markhaltigen Fasern, im Zentralsystem verlaufend,
228 teils die graue Substanz mit konstituieren helfen[1], teils die weiße Substanz, die, abgesehen von Bindegewebe und Neuroglia, nur die vermöge ihrer Markscheide matt weißglänzenden Fasern enthält; im peripherischen System ist die Verteilung der grauen und weißen Substanz insofern eine andere, als sich in ihm, abgesehen von den aus überwiegend marklosen Fasern resultierenden „grauen" Nerven des Sympathikus (§ 342), nur relativ geringfügige, wenn auch zahlreiche, alsdann ebenfalls grau (d. h. gelblich usw.) gefärbte, sogenannte peripherische Ganglien darstellende Anhäufungen von Zell-
229 körpern finden, und zwar 1. von solchen, welche einen Ast ihrer markhaltigen T-Fasern oder (wenn es, wie in der Riechschleimhaut und im Ganglion spirale und vestibulare des Hörnerven, bipolare Zellen sind) eine ihrer Fasern ins Zentralsystem entsenden, sowie von Schaltzellen (vgl. die Anm. zu § 340),
230 oder 2. von Dendritenzellen, deren Faser[2] nach der Peripherie oder auch nach dem Zentralsystem verläuft und deren Zellkörper eventuell von aus
231 dem Zentralsystem kommenden Faserendpinseln umsponnen wird[3], im übrigen jedoch besteht das peripherische System aus weißer Substanz, indem sich markhaltige Fasern, nur wenig, mehr oder weniger, oft gar nicht, mit marklosen untermischt, zu auch makroskopisch sichtbaren Strängen, den Nerven, zusammenlegen. Diese, mikroskopisch in ihrem Stamme und ihren größeren

[1] Die „graue" Substanz ist nicht eigentlich grau, sondern besitzt die verschiedensten Farbennuancen, die von dem Verhältnis abhängen, in welchem Neuronenzellkörper, markhaltige und marklose Fasern, Neuroglia und die zahlreichen Blutgefäßchen in ihr gemischt sind; die Färbung geht von gelblich, rötlich, rötlichgrau, bräunlich bis schwarzbraun.

[2] Ohne Markbekleidung, oder solche, oft erst in recht großer Entfernung, außerhalb des Ganglions erhaltend, Stöhr, Histologie[9] S. 178 Anm. 2.

[3] Der erste Typus kommt den Spinalganglien und dem Ganglion Gasseri, G. petrosum, G. jugulare, Plexus nodosus vagi sive Gangl. nodosum, G. spirale und G. vestibulare, G. geniculi (vgl. aber § 371) zu, die wir noch kennen lernen werden; der zweite Typus ist derjenige der sympathischen Ganglien, so das Gangl. sphenopalatinum, oticum, submaxillare, ciliare, die Ganglien im Gebiete des Sympathikus überhaupt, auf die wir ebenfalls noch zurückkommen. Vgl. Landois, Physiologie S. 705.

Ästen sich als Faserbündel von der in § 214 geschilderten, je nach der Faserbeschaffenheit natürlich wechselnden Konstitution darstellend und sich weiterhin durch spitzwinkliges Auseinanderweichen der sekundären Bündel (nebst ihren Hüllen) und der Fasern (eventuell erst mit, sodann ohne ihre Hüllen) und schließlich der Fibrillen bis in ihre feinsten Endpinsel-Endigungen verzweigend[1], sind dreierlei Art: 1. solche, deren Fasern, stets von Zellkörpern 232
eines peripherischen Ganglions ausgehend, in ihrem „Zentralfaser" genannten Teile (vgl. § 335) nach dem Zentralsystem hin verlaufen, zentripetale oder einführende (afferente) Nerven; 2. solche, deren Fasern, von zentralen Zellkörpern ausgehend, nach der Peripherie hin verlaufen, zentrifugale oder ausführende (efferente) Nerven, und 3. gemischte Nerven (§ 334), 233
welche die Eigentümlichkeiten der zentripetalen und zentrifugalen Nerven in sich vereinigen[2]. Wir brauchen daher auch in der folgenden Darstellung 234
vorläufig nur darauf Rücksicht zu nehmen, daß die zentripetalen Nerven im Zentralsystem ihr Ende erreichen, die zentrifugalen dort ihren Ursprung haben. Die Endstellen bezw. Ursprungsstellen liegen aber in verschiedenen Regionen des Zentralsystems, und es obliegt uns daher zunächst, uns mit der

1. Topographie des Zentralsystems 235

einigermaßen vertraut zu machen. Dabei werden wir aber vorerst von der speziellen Darstellung der Zusammenhänge dieses Systems mit dem peripherischen System so viel als möglich absehen und sie erst in der (2.) Topo-

---

[1] Kollateralen der Fasern kommen während des Verlaufs in den Hüllen bei den Nerven nicht vor, sondern erst (im Gegensatz zum Zentralsystem) nachdem die Faser hüllenlos geworden ist, also erst in deren Endverlauf.

[2] Rein anatomische Bezeichnungen für die verschiedenen Nervenarten gibt es A
nicht; auch die obigen sind von physiologischen Gesichtspunkten (der Richtung der Erregungsleitung in den Nerven) aus entstanden, aber sie sind immerhin die indifferentesten und daher für anatomische Zwecke vorzuziehen, wenn wir auch bei den Gehirnnerven nicht werden umhin können, uns auch speziellerer, an Einzeltatsachen der Physiologie angelehnter Namen (wie motorische, vasomotorische, sekretorische, trophische, Hemmungs-Fasern) zu bedienen. In jedem Falle aber vermeiden wir es, der üblichen Bezeichnung der zentripetalen Nerven als sensible oder sensorische Nerven zu folgen, da diese psychologische Anschauungen voraussetzt, denen wir uns nicht anschließen können; eher noch könnte man sich mit dem von Bethe eingeführten Namen „rezipierende Bahnen" befreunden, da mit diesem nichts darüber ausgesagt ist, ob die von solchen Nerven aufgenommenen Reize einen Erregungszustand zur Folge haben, der sich bis in die Großhirnrinde fortpflanzt, wo ihm ein psychischer Elementarprozeß parallel läuft, was, wie wir später sehen werden, oft gewiß nicht der Fall ist. Auch die zentrifugalen Nerven insgesamt als motorische zu be- B
zeichnen, halten wir nicht für angemessen, weil sich dieser Terminus bereits als gleichbedeutend nicht mit „bewegend" überhaupt, sondern mit „quergestreifte und glatte Muskeln außer den Muskeln der Gefäßwandungen bewegend" entwickelt hat.

graphie des peripherischen Systems und als (3.) spezielle Darstellung der zentralen Bahnen von und zu den Nervenkernen abhandeln; ganz werden sich freilich gelegentliche Vorgriffe in die Abteilungen 2 und 3 nicht vermeiden lassen; hierzu sei nur von vornherein bemerkt, daß über die physiologische Leitungsrichtung in den zu erwähnenden Faserzügen nur dann etwas ausgesagt sein soll, wenn wir uns der Ausdrücke „aufsteigen" oder „(hin)absteigen" bedienen; „Fortsetzung" dagegen oder „Verbindung", auch wenn sie von tieferen Zentralteilen zu höheren geht, sagt *nichts* über die Leitungsrichtung aus: es verlaufen z. B. in den Pyramiden, welche die Fortsetzung der Pyramidenseitenstrangbahnen des Rückenmarks ins Verlängerte Mark bilden, durchaus *absteigende* Fasern, ebenso wie in den Pyramidenseitenstrangbahnen selbst, so daß die physiologische Leitungsrichtung „Pyramiden — Pyramidenseitenstrangbahnen" ist. Wir beginnen also mit der

A) Topographie des Rückenmarks. Das Rückenmark ist ein langer,
236 annähernd zylindrischer[1], in die Wirbelsäule eingeschlossener Strang, der,
unterhalb der Kreuzbeinwirbel beginnend, sich oben im Halse direkt in das
bereits zum Gehirn gehörige Verlängerte Mark fortsetzt. Seine, auch die
Kerne der Rückenmarksnerven enthaltende, graue Substanz wird von der
weißen rings umschlossen. Die *graue Substanz* ist so angeordnet, daß
sie ein feines zentral gelegenes Röhrchen, den *Zentralkanal* (*ck*, Fig. 6),
umgibt, und zwar derart, daß sie auf dem Querschnitt (*gs*) wie die ausgespreiteten vier Flügel eines Schmetterlings aussieht. So ergeben sich
zwei *vordere* (eine rechte und eine linke) und zwei *hintere* (eine rechte
und eine linke) *Säulen* grauer Substanz, die vor und hinter dem Zentralkanal und rechts und links davon miteinander in Verbindung stehen,
vom untern Hals- bis zum untern Brustmark mit je einer, *Seitensäule* *ss*
genannten, Ausbuchtung, der in der Nähe der *hintern grauen Kom-*
237 *missur* (welche die beiden Hintersäulen verbindet, *hgk*)[2] je eine Stilling-
238 Clarkesche Säule (*scl*) entspricht.[3] Durch die Anordnung der grauen Sub-

[1] Den Durchmesser vergrößernde Anschwellungen finden sich in der Hals- und in der Lendengegend; unterhalb der letztern läuft das Rückenmark konisch in einen Endfaden aus.

[2] Da die graue Substanz den Zentralkanal umschließt, gibt es natürlich auch eine *vordere graue Kommissur*, *vgk*.

[3] Die noch vielfach üblichen Ausdrücke *Vorderhörner* und *Hinterhörner* usw. für Vordersäulen und Hintersäulen usw. beziehen sich nur auf den Querschnitt und sind nicht geeignet, eine plastische Vorstellung zu vermitteln; wir folgen daher der Bezeichnung (Vorder- und Hintersäulen usw.), die sich als Übersetzung von Columna anterior und posterior usw. (His, Die anatomische Nomenklatur, 1895) einzubürgern beginnt; vgl. z. B. Edinger, Vorlesungen S. 351 u. 66.

stanz zerfällt auch die weiße Substanz in einen Vorderstrang, einen Hinterstrang und zwei Seitenstränge (einen rechten und einen linken). Der Vorderstrang wird durch eine vordere Mittelfurche (*vmf*) in einen rechten und linken Vorderstrang geteilt, die nur durch die zwischen dem Innenrande der Furche und der grauen Substanz übrigbleibende vordere weiße Kommissur *vwk* in Verbindung stehen; und ebenso zerfällt der Hinterstrang durch eine bis auf die graue Substanz hereinreichende nicht nervöse, sondern gliöse Lamelle (Septum medianum dorsale *smd*) in einen rechten und einen linken Hinterstrang. Wir beschreiben fortan nur die Gebilde einer, der linken Seite von Fig. 6 entsprechenden Rückenmarkshälfte, da Symmetrie herrscht. Der *Hinterstrang* zerfällt in eine mediale Partie (zarter oder Gollscher Strang, funiculus gracilis, *fg*) und in eine laterale Partie (Keilstrang oder Burdachscher Strang, funiculus cuneatus, *fc*). Der *Seitenstrang*, der aber vom Vorderstrang nur durch eine ganz leichte Furche etwa in der Gegend von *sf* geschieden ist, weist folgende hauptsächliche Faserbündel auf: im hinteren Teil 1. die Pyramidenseitenstrangbahnen *psb*, 2. die direkte Kleinhirnseitenstrangbahn *ksb*, das mediale Seitenstrangbündel *msb*, im vordern Teil 1. den Fasciculus antero-lateralis (Gowerssches Bündel) *fal*, 2. das Seitenstranggrundbündel oder den Seitenstrangrest *sgb* (der ohne scharfe Grenze neben dem Vorderstranggrundbündel **239**
oder Vorderstrangrest *vgb* zu liegen kommt, weshalb er auch mit ihm als Vorderseitenstranggrundbündel zusammengefaßt wird), 3. das aberrierende **240**
Bündel *ab* (aus dem Sehhügel des Zwischenhirns, § 263, als „Sehhügelvorder- **241**
strangbahn", und dem roten Kern der Hirnschenkelhaube, § 294, durch die Forelsche Kreuzung oder „ventrale Haubenkreuzung", herabsteigend). Im *Vorderstrang* lassen sich hauptsächlich unterscheiden: 1. das Vorderstranggrundbündel *vgb*, von dem schon die Rede war, 2. die Pyramidenvorderstrangbahn *pvb*, 3. das vordere Randbündel (Fasciculus antero-marginalis *vrb*), 4. ein Faserzug *hb* (Vierhügelvorderstrangbahn) aus der fontänen- **242**
förmigen (Meynertschen) Haubenkreuzung, im vordern Vierhügel entspringend, vgl. § 299, und 5. das mediale aufsteigende Vorderstrangbündel *mvb*. Es ist ausdrücklich zu bemerken, daß diese Darstellung eine typische ist, insofern bestimmte schematische Dimensionen der einzelnen Stränge usw. in der Fig. 6 angesetzt sind; in der Tat wechseln die Dimensionen und auch bis zu einem gewissen Grade die Lagerungsverhältnisse von Niveau zu Niveau, und es tritt auch z. B. *hb* nur in der Lendenregion deutlich hervor, usw. Die Stränge usw. sind auch, wie wir noch sehen werden, durchaus nicht einheitlicher Zusammensetzung.

B) **Topographie des Gehirns.** Wir schreiten von unten nach oben weiter und behandeln somit dessen Teile wie folgt: 1. das Verlängerte

Mark, 2. das Hinterhirn, 3. das Mittelhirn, 4. das Zwischenhirn und 5. das Großhirn.

1. Das Verlängerte Mark (Medulla oblongata, Kopfmark, Nachhirn, *Mo*, Fig. 11) bildet die an Querschnitt rasch zunehmende unmittelbare Fortsetzung des Rückenmarks. Wir verfolgen daher am besten die Veränderungen, welche die einzelnen Teile des Rückenmarks in der Nachhirnregion erfahren. Der Zentralkanal erweitert sich etwas und geht in den vierten Hirnventrikel (Fig. 10, *r*) über, dessen vordere Wand auch „Boden" oder wegen ihrer rhombischen Form „Rautengrube" *r* heißt, während man den Übergang des R.-M.-Zentralkanals in den vierten Ventrikel als „Schreibfeder" bezeichnet hat, weil diese durch die dunkelgraue Ala cinerea ausgezeichnete untere Ecke der Rautengrube so aussieht, als wäre dort eine Schreibfeder in die Hirnsubstanz eingedrückt worden; die oberste Ecke der Rautengrube heißt wegen ihrer Färbung der „bräunliche Fleck". In der Rautengrube liegen Ursprungs- und Endkerne von Hirnnerven (IX bis XII, teilweise auch von V bis VIII, vgl. die Anm. zu § 359 und Fig. 9), die wir bezüglich ihrer zentralen Verbindungen späterer Besprechung vorbehalten; vom Höhlengrau der Rautengrube, etwa von der Gegend der in der Nähe der Hypoglossus-(XII-)Kerne gelegenen Eminentiae teretes (runden Erhabenheiten, *et*, Fig. 8) an, welche Kerne (Nuclei funiculi teretis; früher sprach man auch von „runden Strängen", funiculi teretes) enthalten, ent-
243 wickelt sich jederseits das dorsale Längsbündel Schütz: es verbreitet sich mit seinen Fasern diffus in der ganzen Rautengrube, zieht im Höhlengrau den Aquaeductus Sylvii (§ 261) entlang und soll auf seinem Wege Fasern durch
244 das vordere Marksegel zum Kleinhirn, ferner solche zur hintern Kommissur
245 abgeben und sich (vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 342) bis zum Corpus
246 subthalamicum, dem Sehhügel, dem Ganglion habenulae, dem Hirntrichter,
α der Linsenkernschlinge verästeln, während es anderseits mit den Kernen
247 aller Hirnnerven und der Formatio reticularis in Verbindung stehen soll; auf alle diese Verbindungen kommen wir bei den hier erwähnten höhern Hirnteilen noch zurück. — Die vordere Mittelfurche wird immer seichter und verschwindet endlich dadurch ganz, daß sich die rasch dicker werdende Fortsetzung der rechten Pyramidenseitenstrangbahn auf die linke Seite hinüberbegibt und umgekehrt die Fortsetzung der linken P.-S.-B. auf die rechte Seite; diese Fortsetzungen heißen fortan Pyramiden (*p* Fig. 7; rechte P., aus der linken P.-S.-B. entstanden, und linke P., aus der rechten P.-S.-B.), und die Stelle, wo die Kreuzung erfolgt ist, die Pyramidenkreuzung; dabei treten die Pyramiden an die Vorderseite des VM. und drängen die Fortsetzungen der R.-M.-Pyramidenvorderstrangbahnen in das zentrale Gebiet, wo sie sich ihnen angliedern. Die vordere weiße

R.-M.-Kommissur geht in die Pyramidenkreuzung auf. Die Seitenstrangreste vereinigen sich teilweise mit den Fortsetzungen der zarten Stränge (*fg*, Fig. 8) und Keilstränge (*fc*, Fig. 8) zum rechten und linken „strickförmigen Körper“ (Corpus restiforme) oder den untern Kleinhirnstielen (*pi* Fig. 8), 248
welche das VM. mit dem Kleinhirn verbinden; jeder Stiel nimmt auch die Fortsetzung der Kleinhirnseitenstrangbahn des R.-M. auf; was von den Seitenstrangresten des R.-M. noch bleibt, geht nebst einem Teil der Vorderstrangreste größtenteils in die Formatio reticularis (Netzbildung) des VM. über, 249
die ihren Namen von der Zerklüftung führt, welche ihre graue Substanz (die u. a. den „Vorderstrangkern“ und die „Seitenstrangkerne“ beherbergt) durch das Dazwischendrängen der (teils aus den Hinterstrangkernen, teils aus den untern Oliven, teils aus den Kernen der Formatio reticularis 250
selbst, teils aus Hirnnervenkernen, vgl. auch § 247, stammenden) Faserzüge erleidet; sie liegt zwischen den zarten Kernen und Keilkernen (grauen Massen, welche sich in die Fortsetzung der zarten und Keilstränge des R.-M. beiderseits eingelagert haben) einerseits und den Oliven (§ 254) anderseits und ist weiter oben auch noch in der Brückenregion vorhanden.[1] 251
Dorsal von den Oliven liegt jederseits der „untere Zentralkern“, von der Formatio reticularis nicht scharf geschieden; die untern Zentralkerne beziehen Fasern aus den zarten und Keilkernen. — Oberhalb der Pyramidenkreuzung und hinter den Pyramiden, also gegen den vierten Ventrikel zu, befindet sich die wichtige Schleifenkreuzung. Sie setzt sich aus Fasern von Zellen des rechten und linken zarten Kerns und des rechten und linken Keilkerns zusammen; die Fasern vom linken zarten und Keilkern ziehen nämlich, in der Raphe[2] kreuzend, als „innere Bogenfasern“ (Fibrae arcuatae internae) 252

[1] Die Formatio reticularis wird neuerdings auch (vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 282 f.) als sich bis zu den Sehhügeln des Zwischenhirns hinauferstreckend dargestellt: es werden ihr demgemäß die Vorderstrangkerne, die untern Zentralkerne, der Nucleus reticularis tegmenti, der obere und mittlere Zentralkern, der Nucleus innominatus, der rote Kern, die Oculomotoriuskerne, der Kern der hintern Kommissur (des Gehirns, nicht des R.-M.!), der vordere Vierhügel, das Ganglion profundum tegmenti zugezählt; doch empfiehlt es sich, die Bezeichnung „Formatio reticularis“ auf die betreffende Bildung des VM. und der Brückenregion einzuschränken und die höher gelegenen Kerne nicht in sie einzubeziehen, ein Verfahren, das wir im folgenden durchaus einhalten wollen.

[2] Auf allen horizontalen Querschnitten vom Nachhirn bis ins Mittelhirn sieht man in der Medianebene einen schmalen von vorn nach hinten verlaufenden Streifen, die sogenannte Raphe. Sie kommt zustande durch die spitzwinkelige Kreuzung von Fasern, welche von Gebilden der rechten Hirnseite nach solchen der linken und umgekehrt herüberlaufen, worauf sie sich meist annähernd senkrecht nach höher gelegenen Hirnteilen emporwenden. Solche Fasern sind die innern Bogenfasern der

in die rechte VM.-Hälfte hinüber und die vom rechten zarten und Keilkern analog in die linke VM.-Hälfte und bilden auf diese Weise den „Schleifenkreuzung“ genannten Teil der Raphe, „Schleifenkreuzung“ genannt, weil ihre Faserzüge weiter oben in die „Schleife“ eingehen (vgl. die Anm. zu § 283).
253 Die Gesamtheit der sich kreuzenden „innern Bogenfasern“ bildet die höher oben in die „Schleifenschicht“ verlaufende Olivenzwischenschicht, deren Name daher rührt, daß diese ganze Fasermasse, die übrigens von Fasern der R.-M.-Vorder- und Seitenstrangreste durchsetzt wird (insbesondere dem die Vorderstrangreste fortsetzenden, bis ins Mittelhirn längs der Raphe zu
254 verfolgenden „hintern Längsbündel“ jeder Seite), zwischen zwei graue Kerne zu liegen kommt, die rechte und linke (untere) Olive (*o, nd,* nucleus dentatus olivae wegen der gezahnten Gestalt des Kernes, Fig. 7), die sich zu beiden Seiten der Pyramiden auch äußerlich als Erhabenheiten bemerkbar machen; sie sind in die „Hülsenstränge, eine teilweise Fortsetzung der R.-M.-Vorderstränge, eingehüllt und entsenden Fasern durch die „zentrale
255 Haubenbahn“ in den dritten Ventrikel (wahrscheinlich in den Sehhügel,
α vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 302), durch die untern Kleinhirnstiele ins Kleinhirn; auch vom Keilkern gehen (ungekreuzte) Fasern zum Kleinhirnstiel, der auch aus den Seitenstrangkernen Fasern bezieht und Fasern aus dem Kleinhirn in das vordere Randbündel hinabsteigen läßt; die Faserzüge der Vierhügelvorderstrangbahn (Fig. 6, *hb*), das aberrierende Bündel und der Fasciculus antero-lateralis erscheinen im VM. wieder; das mediale Seitenstrangbündel ist bisher nur in die Formatio reticularis in der Nähe
256 der Seitenstrangkerne verfolgt, geht aber vielleicht höher hirnwärts; Fasern zur hintern (Hirn-)Kommissur nach den Sehhügeln (Rubr. *α* des § 302); das mediale aufsteigende Vorderstrangbündel scheint aufs R.-M. beschränkt zu sein. — Die ganze Oberfläche des VM. wird durch ein Fasersystem, die Gürtelschicht (äußere Bogenfasern, Fibrae arcuatae externae, *g*, Fig. 8) umgürtet, welches, wesentlich horizontal verlaufend, die verschiedenen vertikalen Fasersträge in komplizierter Weise miteinander verbindet.

Schon im Verlängerten Mark ist, wie man sieht, der Verlauf der Faserzüge sehr verwickelt, und es bereitet nicht geringe Schwierigkeiten, ihn zu verfolgen; je höher wir aber gelangen, desto größer wird die Verwickelung, und es ist daher auch kaum möglich, die Züge so weiterzuverfolgen, wie wir es bisher versucht haben. Wir werden uns vielmehr zweckmäßig zunächst über die gegenseitige Lage der grauen Massen in den noch zu betrachtenden Teilen des Gehirns orientieren und erst dann versuchen, ihre Verbindungen übersichtlich darzustellen. Dabei

Schleife (§ 253) und der zentralen Bahnen der Hirnnerven, in der Brücke die Querfasern zum Kleinhirn, höher oben die Bindearme vom roten Kern zum Kleinhirn.

ist es von Vorteil, das Höhlengrau[1], welches die Wände der Hirnventrikel 257
auskleidet, von dem Kerngrau zu scheiden, welches in die weißen Markmassen eingelagert ist[2], und ferner von dem Rindengrau, welches, an 258
der Oberfläche des Großhirns und Kleinhirns gelegen, diesen beiden Hauptteilen ausschließlich zukommt. Geht man also von der Zentralhöhle (R.-M.-Zentralkanal, vierter Ventrikel, Sylvische Wasserleitung, dritter Ventrikel, Seitenventrikel) aus, so trifft man zuerst auf Höhlengrau, hierauf kommt
weiße Marksubstanz, dann Kerngrau, dann nochmals Mark, und endlich 259
(eventuell) das Rindengrau. Diesen Weg wollen wir durchgängig einhalten, und bemerken nur noch, daß man sich, wo wir von „Teilen" des Mittelhirns usw. reden, selbstverständlich vorzustellen habe, daß sie außer dem jetzt ganz vorwiegend in Betracht kommenden Grau auch Mark enthalten, während wir die wenigen unumgänglich zu erwähnenden weißen Massen stets als solche oder als Faserzüge, -systeme usw. ausdrücklich bezeichnen.

2. Das Hinterhirn. Es besteht aus der Brückenregion und dem Kleinhirn, welche den vierten Hirnventrikel umlagern, soweit er nicht von der Hinterseite des VM. begrenzt wird. Die **Brückenregion** oder **Brücke** im weitern Sinne (Pons, *br*, Fig. 7, 10 u. 11) ist eine durch den mächtigen Faserzug „Brücke" κατ' ἐξ. und der „Brückenarme" bezeichnete Region, in welche verschiedene Hirnnervenkerne (V bis VIII, vgl. die Anm. zu § 359) eingelagert sind, sowie die seitlichen und medialen Brückenkerne oder -ganglien der Formatio reticularis, der Bechterewsche Kern, der obere und der mediale Zentralkern (Bechterew, Leitungsbahnen S. 129), der Trapezkern und die Brückenhaubenkerne (Nuclei reticulares tegmenti), die zum Teil in die Haube der Großhirnschenkel des Mittelhirns emporragen, endlich die „oberen Oliven" nebst deren Nebenoliven. Das **Kleinhirn** (Cerebellum, *Cb*, Fig. 11) besitzt in seiner rechten und linken Hemisphäre je zwei größere Kerne, den „gezahnten Kern" und den „Dachkern", zwei kleinere, den „Kugelkern" und den „Pfropfkern", und eine „Rinde", welche die Oberfläche bedeckt, die durch tief einschneidende Furchen charakterisiert ist; schneidet man das Kleinhirn so durch, daß es in eine symmetrische linke und rechte Hälfte geteilt wird, so erscheint infolge der Rindenfaltung auf dem Querschnitt das bekannte Bild des „Lebensbaumes"; dieser Schnitt geht dann zugleich durch die dem „Balken" des Großhirns entsprechende Kommissur der Kleinhirnhemisphären, den Wurm (*W*, Fig. 10). 260

---

[1] Alles Rückenmarksgrau ist Höhlengrau; ebenso das Grau der „runden Erhabenheiten" des VM.

[2] Solche grauen Kerne haben wir ja schon im VM. mehrfach kennen gelernt: die zarten und Keilkerne, die der Formatio reticularis, die untern Oliven, die Ursprungs- und Endkerne von Hirnnerven.

3. Das Mittelhirn besteht aus den **Vierhügeln** und den **Großhirnschenkeln.** Das Höhlengrau ist das der Sylvischen Wasserleitung (Aquaeductus Sylvii, Fig. 10, zwischen *hs* und *m*), eines engen Kanals, welcher den vierten mit dem dritten Ventrikel verbindet; Nervenkerne (III, IV, vgl. die Anm. zu § 359) und der „Kern des hintern Längsbündels" (identisch mit dem „Kern der hintern Hirnkommissur") in der Nähe des III-Kerns stehen mit dem Höhlengrau in Verbindung; andre graue Kerne bilden die Hauptmasse der vordern (obern) und hintern (untern) Vierhügel (*v*, Fig. 10; *t*, *n*, Fig. 8); wieder andre sind in den rechten und linken Hirnschenkel (*hs*, Fig. 10 u. 11; zwei Fasermassen, auf denen die Vierhügel aufsitzen) eingestreut, so namentlich die „schwarze Substanz" (Substantia nigra), der „rote Kern", der „Kern der lateralen Schleife" (Nucleus lemnisci lateralis), das Corpus parabigeminum, der Nucleus innominatus, das Corpus subthalamicum (oder Nucleus Luysii) in der Regio subthalamica (Rubr. *α* des § 295), das Ganglion dorsale tegmenti, das Ganglion profundum tegmenti (Gudden).[1]

261

262

263 Das Zwischenhirn wird hauptsächlich von den beiden (wegen ihres Zusammenhanges mit den „Sehsträngen", § 394 Rubr. *α*, sogenannten) **Sehhügeln** (Thalami optici, *th*, Fig. 7, 8, 10 u. 12) und den äußerlich mit ihnen zusammenhängenden **Kniehöckern** (Corpus geniculatum internum und externum, *k*, *k'*, Fig. 7 u. 8), sowie dem Ganglion (oder Nucleus) habenulae (in der Gegend von *mt*, Fig. 12) gebildet; vgl. die Anm. zu § 264. Das Höhlengrau ist das des dritten Ventrikels (v_3, Fig. 10 u. 12), der sich von der Sylvischen Wasserleitung zwischen den Sehhügeln durch nach der Hirnbasis hinab und nach vorn (bis zur „Schlußplatte", Rubr. *α* des § 320) erstreckt, welche zwischen den vorn auseinanderweichenden Hirnschenkeln einen „grauen Höcker" Fig. 7, *t*) bildet; dieser verlängert sich in den „Hirntrichter", an dessen unterem Ende ein unpaares Gebilde, der „Hirnanhang" (Hypophysis, *h*, Fig. 7, 10 u. 11) hängt. Der Eintritt kleiner Blutgefäße verleiht der grauen Substanz zwischen den Hirnschenkeln ein siebförmig durchbrochenes Ansehen, daher man diese Stelle als „hintere durchbrochene Platte (*pp*, Fig. 7 u. 11) bezeichnet. An dem Boden des Zwischenhirns befinden sich ferner noch zwei markige, die (grauen) Ganglia mamillaria enthaltende Erhabenheiten, die „weißen Hügel" (Corpora mamillaria oder

[1] In dem Zwischenraume zwischen vorderem Vierhügelpaar und hinterem Ende der Sehhügel liegt die Zirbel (*z*, Fig. 8 u. 10) eingesenkt, ein gefäßreiches Gebilde, welchem entwickelungsgeschichtlich wahrscheinlich die Bedeutung eines rudimentär gewordenen, dem eigentlichen Auge fremden Sehorganes zukommt, und welches wir hier nur darum erwähnen, weil es bekanntlich von Descartes als Sitz der Seele angesehen wurde.

candicantia, *cc*, Fig. 7, 10 u. 11), die, unmittelbar vor dem Abschluß der Brücke gelegen, den grauen Höcker nach hinten begrenzen. Die beiden Sehhügel, deren graue Kerne in der Anm.[1] kurz beschrieben sind, 264 werden durch eine mit Höhlengrau bedeckte Markbinde verbunden, die mittlere Kommissur (*cm*, Fig. 10); die Kniehöcker begrenzen den hintern Umfang der Sehhügel; man zählt deren vier, jederseits (rechts und links) je einen äußern (seitlichen) und einen innern (medianwärts gelegenen).

5. Das Großhirn weist als Hauptteile die Stammganglien oder **Streifenhügel** und den **Hirnmantel** auf. Der rechte und linke Streifenhügel (über ihre grauen Kerne, *sk*, *lk*, Fig. 12, siehe § 313) bilden, die Sehhügel nach vorn und seitlich umfassend, hügelartige Hervorragungen, die von untenher den Boden des rechten und linken Seitenventrikels aufwölben; der der Mittelebene zunächst liegende Bodenteil der Seitenventrikel (der „Mittelteil" oder die Cella media, *mt*, Fig. 12, deren Dach vom Hirnmantel gebildet wird) fällt noch der obern seitlichen Fläche der Sehhügel zu, deren innere, einander zugekehrte Flächen bekanntlich den dritten Ventrikel (v_3, Fig. 12) begrenzen; dieser steht mit den Seitenventrikeln nur durch eine enge Öffnung, die Monrosche Öffnung (*mo*, Fig. 10 u. 12), jederseits in Verbindung, was daher kommt, daß die der Mittelebene anliegenden obern Flächen beider Sehhügel mit der Tela chorioidea (s. die Anm. zu § 267) und diese mit dem über ihr gelegenen Gewölbekörper (§ 312; *f*, Fig. 10 265 u. 12), dieser aber wiederum mit dem Balken (*bk*, Fig. 10 u. 12, vgl. § 320) verwachsen ist, während von vorn das Septum pellucidum (Rubr. *α* des § 312; *sp*, Fig. 10) bis an die Gewölbesäulen (ibid., *ra*, Fig. 10 u. 12) hereinragt, so daß nur zwischen diesen und den Sehhügeln jederseits die Monrosche Öffnung bleibt. Alles, was dann noch vom rechten und linken Seitenventrikel seitlich von den Streifenhügeln übrig bleibt, ist durchaus vom Hirnmantel begrenzt, welcher alle andern Hirnteile nach vorn, oben, hinten und seitlich überwölbt; infolgedessen besitzt jeder Seitenventrikel außer dem oben erwähnten Mittelteil ein vorderes Horn, d. h. einen Teil seines Hohlraumes, der sich wie der Hohlraum eines Kuhhornes nach vorn

[1] Der mediale Kern liegt dem dritten Ventrikel an; der laterale, größte Thalamuskern ist nach außen gegen die „innere Kapsel" nicht scharf abgegrenzt, sondern durch viele weiße Fasern durchbrochen (Gitterschicht) und verdickt sich nach hinten zum Pulvinar (Polster, *pv*, Fig. 7), neben welchem medial im sogenannten Trigonum habenulae (dem kleinen dreieckigen Felde zwischen Pulvinar, Taenia thalami [vgl. § 310] und vordern Vierhügeln) das Ganglion habenulae gelegen ist; der kleine vordere Kern entspricht dem Tuberculum anterius des Thalamus und schiebt sich nach hinten zwischen die beiden andern hinein.

(in den Stirnlappen) erstreckt, und ein hinteres und ein unteres Horn (die in den Hinterhaupts-, bezw. Schläfenlappen gehen). — Die Markmasse (*MM*, Fig. 12), welche sich rings um die Streifenhügel ausbreitet und die Hauptmasse des Hirnmantels ausmacht, — sie wird nur noch (vgl. auch § 326) seitlich vom Streifenhügel durch die rechte und linke (graue) Vormauer (Claustrum, *cl*, Fig. 12) und nahe an der Hirnbasisrinde durch den Mandelkern (*Mk*, Fig. 12) unterbrochen, — ist von der **Rinde** (*RRR*,
266 Fig. 12) des Großhirns[1] umkleidet. Die so entstehende Oberfläche ist

A [1] Angesichts der wichtigen Rolle, welche die Großhirnrinde auch in unsern psychologischen Darlegungen (§ 646 ff.) spielen wird, ist es geboten, hier (nach v. Monakow, Gehirnpathologie S. 116 ff.) das Wichtigste über ihre Struktur herzusetzen. Sie bietet bei vielen lokalen (d. h. ob Stirn-, Hinterhaupts-, Schläfen-usw.-Rinde) Eigentümlichkeiten im großen doch so viele Übereinstimmungen, daß als Grundtypus der in der Fig. 13 mitgeteilte schematische Querschnitt durch die vordere Zentralwindungsrinde gelten darf. Es liegt ihm die von Ramon y Cajal aufgestellte und alle individuellen Zellenbildungen berücksichtigende Gliederung in vier Schichten zugrunde, die sich derzeit allgemein einzubürgern beginnt. Wir haben von außen
B (d. h. von den häutigen Hüllen des Gehirns an): **I.** die molekulare Zone, $^1/_4$ bis $^3/_8$ mm dick, mit dreierlei Zellformen: bipolare fusiforme (Fig. 13, *a*), der Hirnoberfläche parallellaufend, dreieckige (*b*), deren Fortsätze in der Nachbarschaft aufsplittern, polygonale (*c*) mit außerordentlich verzweigten Fortsätzen; **II.** die Schicht der kleinen Pyramidenzellen (*d*), aus ziemlich gleichartigen pyramidenförmigen Zellen zusammengesetzt, an deren Basis der Achsenzylinder abgeht, um sich in der Richtung des Markes der Hemisphäre zu entwickeln; die Dendriten ziehen wie ein Baumstamm nach Schicht I, mit kleinen Börstchen an den feinern Ästchen; die Achsenzylinder erstrecken sich nicht tief ins Mark, sie dürften lange Assoziationsfasern und Balkenfasern (vgl. § 319 ff.) liefern, aber sicher ist dies noch nicht; daneben sogen. Marinottische Zellen (*e*), die auch andern Schichten angehören; **III.** die Schicht der großen Pyramidenkörper; zerstreut darin diese pyramidenförmigen Zellen (*f*), die bis zu 0,06 mm groß werden; aber auch kleinere Zellen (Golgische Zellen, *g*) und Körner (*k*) finden sich massenhaft in dieser Schicht, mit wechselnder Mischung und Anordnung; der Achsenzylinder der großen Pyramidenzellen reicht durch die innere Kapsel in niedere Hirnteile, viele setzen sich durch die Pyramiden ins Rückenmark fort; ihre Dendriten, in den Endverästelungen ziemlich stark haarig gestaltet, rücken bis in die Molekularzone vor; **IV.** die Schicht der polymorphen Zellen (vierte und fünfte Schicht Meynerts) mit Zellen (*g*, *h*) verschiedener Formen (spindelförmige, sternförmige, vieleckige, meist mittlerer Größe), fast alle mit kurzem Achsenzylinder, die bald aufsplittern und das Mark nicht erreichen; einzelne, z. B. die Marinottischen Zellen, geben ihren Achsenzylinder nach III und II, sowie I ab; besonders charakteristisch für IV sind die zahlreichen aus der Markmasse büschelweise einstrahlenden Faser- (*i*)-Bündel, die sich größtenteils zwischen jenen polymorphen Zellen verästeln; wir haben es somit in dieser Schicht hauptsächlich mit einer ausgedehnten Endstätte von Stabkranz- und wohl auch von langen Assoziationsfasern zu tun. Was die sonstigen markhaltigen Bündel der Rinde betrifft, so unterscheidet man zunächst Bündel, die radienartig emporsteigen, bald in geschlossenen, bald in mehr losen Bündeln verlaufen und in

aber ebensowenig glatt wie die des Kleinhirns, sondern sehr mannigfaltig gefurcht. Bevor wir jedoch auf die Betrachtung der verschiedenen Gebilde eingehen, welche durch diese Furchung entstehen, müssen wir noch ganz kurz folgender Verhältnisse gedenken: Das ganze Großhirn wird durch eine in der Mittelebene gelegene Vertikalspalte, die Längs- oder Mantelspalte[1] 267
(*MSp*, Fig. 11, 12, 14, 15) in zwei symmetrische Hälften, die rechte und linke Großhirnhemisphäre zerfällt, die für die makroskopische Betrachtung nur durch die mächtige Fasermasse des Balkens (§ 320) und einige andere, später zu nennende Kommissuren miteinander in Verbindung stehen; tatsächlich aber, d. h. für die mikroskopische Betrachtung, stellt sich heraus, daß die Rinde der Mantelspalte auch die Oberfläche des Balkens überzieht, allerdings nur in einer Dicke von 0,02 bis 0,03 mm, welche in einem mittlern Längsstreifen, Stria longitudinalis medialis (Stria Lancisii) des 268
Balkens zu 0,3 bis 1,0 mm Höhe anschwillt; zwei seitliche Längsstreifen sind unbedeutender. Ferner wird das Großhirn durch eine von hinten fast horizontal, aber von der Mittelebene nach rechts und links etwas abfallend

---

verschiedenen Schichten ihre Fasern abgeben; es sind das größtenteils Fortsetzungen der langen Assoziationsfasern und der Projektionsfasern (vgl. § 316); im weitern sondert man einige in horizontaler Richtung verlaufende markhaltige Faserschichten ab (vgl. Fig. 13): *1.* die Schicht der Tangentialfasern, welche I durchsetzt; *2.* die Kaes- C
Bechterewsche Schicht, parallel der erstern, eigentlich zwischen I und II; sie kommt beim Menschen ziemlich spät zur Entwickelung (Kaes konstatiert [vgl. Edinger, Vorlesungen S. 245 ff.] noch im 40. Lebensjahr erfolgende Markbekleidung solcher Fasern); *3.* die Baillargersche Schicht, auch Vicq-d'Azyrscher Streifen genannt, in vielen Rindenpartien schon mit unbewaffnetem Auge als weißer Streifen erkennbar, wenn die Schnittführung geeignet vorgenommen wird; bisweilen ist sie doppelt angelegt; sie durchsetzt III und ist ca. 0,4 mm dick. — Der Bau der Rinde ist, wie man sieht, schon im Schema sehr kompliziert; in Wirklichkeit ist der Zellen- und Faserreichtum dieses Gebildes ganz unübersehbar und kann gar nicht verwickelt genug vorgestellt werden, ganz abgesehen davon, daß auch im innern Bau der Rindenneuronen immer mehr Verschiedenheiten entdeckt werden.

[1] In diese Spalte sendet die äußere der häutigen Hüllen des Gehirns (vgl. § 211: Dura Mater, Arachnoidea mit Pia Mater) einen sichelförmigen Fortsatz, die große Hirnsichel, von oben, vorn und hinten herein; auch in die Querspalte (§ 269) ragt ein Fortsatz der Dura Mater fast horizontal von hinten weit herein, das Hirnzelt; unbedeutend ist dagegen die Hereinragung der kleinen Hirnsichel, welche, vertikal von hinten gegen das Kleinhirn vorspringend, dessen Teilung in eine rechte und eine linke Hemisphäre markiert. Auch die Pia Mater dringt, wie wir wissen (§ 212), nicht bloß in alle Furchen des Groß- und Kleinhirns hinein, sondern auch durch die Spalten in die Hirnventrikel, wo sie die stets von Gefäßgeflechten (Plexus chorioidei) begleiteten Telae chorioideae bildet. Die Arachnoidea dagegen folgt nur den gröberen Konturen des Gehirns, dabei der Dura Mater anliegend, aber nicht in fester Verbindung mit ihr, sondern durch den kapillaren Subduralraum von ihr getrennt (§ 213).

269 hereinreichende Spalte, die Querspalte (*QuSp*, Fig. 10) von dem Kleinhirn getrennt. Dadurch wird die Oberflächengestalt der Großhirn-**Hemisphären** bestimmt: jede besitzt eine konvexe, nach außen gekehrte Seitenfläche, eine, soweit sie der Mittelebene anliegt, ebene Innenfläche, deren übrige Teile ebenfalls konvex sind, und eine, soweit sie der konvexen Oberfläche des Kleinhirns gegenüberliegt, konkave, im übrigen konvexe Unterfläche. Wir beschreiben nun an der Hand der schematischen Figuren 14, 15, 16, 17, mit denen man die nicht so schematisch gehaltenen Figuren 10, 11, 12 vergleichen wolle, die Furchungsgebilde einer Hemisphäre, da die beiden ja symmetrisch sind. Die Seitenfläche zeigt folgendes: Die Sylvische Furche (auch Sylvische Spalte genannt, *SSp*, Fig. 16, 12; die andern Furchen schneiden bei weitem nicht so tief ein) und die Zentralfurche (Rolandosche Spalte, *R*, Fig. 10; *cf*, Fig. 16, 14, 12) grenzen Lappen der Hemisphäre gegen einander ab; so nennt man nämlich die Hauptabteilungen, in welche man die Hemisphären der bessern Übersicht halber zerlegt hat (vgl. Fig. 16 u. 12); die Sylvische Furche scheidet den Stirnlappen vom Schläfen-
270 lappen und diesen vom Scheitellappen, dessen unterster Teil zusammen mit dem hintern Teile der untern Stirnwindung Operculum (Klappdeckel, Fig. 16 u. 12) heißt; die Lappen wieder zerfallen nämlich durch kleinere Furchen in Windungen und Läppchen; so der Stirnlappen in die obere, mittlere und untere Stirnwindung und in die vordere Zentralwindung (F_3, F_2, F_1, *Vc*, Fig. 10 bis 16), der Schläfenlappen in die obere, mittlere und untere Schläfenwindung (T_1, T_2, T_3, Fig. 11 bis 16), der Scheitellappen in die hintere Zentralwindung (*Hc*, Fig. 10 bis 16), das obere und untere Scheitelläppchen Sl_1, Sl_2, Fig. 14 u. 16); zu letzterem gehört ein Teil des Operculums und der Gyrus angularis (*Ang*, Fig. 16). Gegen den Stirnlappen ist der Scheitellappen durch die Zentralfurche abgegrenzt; dagegen gibt es keine feste Furchenbegrenzung des Hinterhauptslappens (mit der obern, mittlern und untern Hinterhauptswindung, O_1, O_2, O_3, Fig. 14 u. 16), weder gegen den Scheitellappen, noch gegen den Schläfenlappen hin; ihre Abgrenzung wird von verschiedenen Autoren verschieden angegeben. Leicht abzugrenzen ist dagegen der Stammlappen oder die Insel (*i*, Fig. 12); sie liegt in der Tiefe der Sylvischen Furche, ihr fast in ihrer ganzen Ausdehnung von vorn nach hinten folgend; man kann ihre Windungen sehen, wenn man das Operculum hebt und den Schläfenlappen herunterzieht; ihre Rinde liegt der Vormauer gegenüber. — Die obere Stirnwindung erreicht (wie übrigens auch die andern Stirnwindungen, s. Fig. 15) am Stirnpol nicht ihr Ende, sondern zieht von dort an der Unterfläche der Hemisphäre nach hinten weiter und wird hier durch eine flache, gerade
271 Furche (*sr*, Fig. 11 u. 15), in welche sich der Riechkolben (*I*, Fig. 11)

und dessen Stiel (der „Riechstrang“), zusammen eine Ausstülpung der *a*
Hemisphäre bildend, hineinlegen, auf einem Teile ihres Verlaufes in zwei Parallelwindungen zerlegt. Diese Riechfurche, hinter der sich das Riechfeld (wegen der von dem Eindringen zahlreicher kleiner Gefäße herrührenden siebähnlichen Beschaffenheit auch die „vordere durchbrochene Platte“ genannt, *sp*, Fig. 7 u. 11; vgl. § 402) ausbreitet, und die die Unterseite des Schläfenlappens bildende Spindelwindung (Gyrus occipito-temporalis lateralis (*Otl*, Fig. 15, 17, 12) und die Zungenwindung (Gyrus lingualis; Gyrus occipito-temporalis medialis, *Otm*, Fig. 15 u. 17) sind die einzigen, welche
uns an der Unterfläche näher interessieren[1]; und ebenso geht uns von den 272
Windungen auf der Innenfläche der Hemisphäre nur eine geringe Zahl an: die ziemlich kompliziert verlaufende Randwindung und zwei von dieser ausgehende Läppchen, der Zwickel und Vorzwickel (Cuneus und Präcuneus). Die Randwindung (Gyrus fornicatus, *Gf*, Fig. 10 u. 17) hat vier
Teile: sie beginnt vor dem Balken und zieht als „Zwinge“ (Cingulum, 273
cng, Fig. 17 u. 12) über den Balken weg; hinter ihm verläßt sie die ebene Innenfläche der Mantelspalte, deren unterste Windung sie bisher gebildet hat, und verläuft um das Hinterende (den „Wulst“) des Balkens herum nach unten zu, als „Hippocampus- oder Ammonswindung“ (Subiculum cornu Ammonis, *H*, Fig. 17) die obere Innenwindung des Schläfenlappens bildend, rollt sich als „Uncus“ (*U*, Fig. 17, 12, 10) tief in den vordern Teil des Schläfenlappens ein, und endet, sich als „Ammonshorn“ (*Ah*, Fig. 12) am Boden des Unterhorns des Seitenventrikels vorwölbend; dieser Verlauf ist in Fig. 17 durch den von *Gf* ausgehenden Pfeil angedeutet. Dort, wo sich die Randwindung um den Balkenwulst herumschlägt, entsendet sie zugleich einen Ausläufer nach dem Hinterhaupt, nämlich den „Zwickel“ (*Cn*, Fig. 10 u. 17) und „Vorzwickel“ (*Pr*, Fig. 10 u. 17), die von einander durch die „senkrechte Hinterhauptfurche“ (*O*, Fig. 10 u. 17) geschieden sind (während die horizontale Hinterhauptsfurche oder Fissura calcarina *clc*, Fig. 17, den Zwickel nach unten begrenzt) und zusammen etwa ein gleichseitiges Dreieck ausmachen.

Nach dieser vorläufigen Übersicht bleibt uns bezüglich des Zentralsystems noch eine topographische Aufgabe zu lösen, nämlich die Verbindungen aufzuzeigen, welche zwischen dessen einzelnen Teilen bestehen, soweit dies nicht schon oben in § 236—256 geschehen ist. Wir halten dabei wieder den Weg „Hinter-, Mittel-, Zwischen-, Großhirn“ ein.

---

[1] Wie man aus den Figuren sieht, greifen übrigens die Windungen vielfach von der Ober- auf die Seitenfläche, von dieser und der Oberfläche auf die Unterfläche, und von der Ober- und Unterfläche auf die Innenfläche über, was uns Wiederholungen im Texte erspart.

Das Hinterhirn. A) In der Brückenregion läßt sich die eigentliche Brücke von den sie durchsetzenden und den dorsal von ihr liegenden Fasergebilden unterscheiden. Die Brücke κατ' ἐξ. ist eine mächtige horizontale Fasermasse, welche daraus resultiert, daß Fasern aus der Kleinhirnrinde und nach der Kleinhirnrinde sich zu den beiden „Brückenarmen" (*pm*, Fig. 8) sammeln, welche nur theoretisch durch eine mathematische, in Fig. 11 etwa vom VI- nach dem V-Ursprung verlaufende Linie gegen den Mittelteil der Brücke abgegrenzt werden können, während in der Tat ihre
274 Fasern von der Kleinhirnrinde durch die Brückenarme bis zu diesseitigen Brückenkernen oder meist über die Mittelebene weg nach den kontralateralen Brückenkernen und hinauf in die Haube [zur Substantia nigra?] (bezw. in entgegengesetzter Richtung) verlaufen. Dadurch wird vom Kleinhirn aus nach vorn ein Ring geschlossen, in dessen Höhlung, also dorsal von der Brücke κατ' ἐξ. und ventral vom Kleinhirn, die Fortsetzungen der VM.-Faserzüge und andre Gebilde ihrer Hauptmasse nach zu liegen kommen; doch verlaufen die Pyramidenbahnen so, daß Brückenfasern sowohl ventral als dorsal von ihnen, als auch sie durchsetzend zu finden sind. In das Feld dorsal von den Brückenfasern fallen dagegen, größtenteils in der Raphe kreuzend, einem Teile ihres Verlaufs nach die übrigen erwähnten Gebilde: Schleifenfasern (vgl. die Anm. zu § 283), das dorsale Längsbündel Schütz (§ 243), das hintere Längsbündel (§ 254, § 290), die zentrale Haubenbahn (§ 255), die Vierhügelvorderstrangbahn (§ 242), das aberrierende Bündel
275 (§ 240), Fasern der Seitenstrangreste, die im obern und untern Zentralkern und Nucleus reticularis tegmenti aufzusplittern scheinen (Obersteiner, Zentral-
276 organe S. 428), die in § 256 erwähnten Fasern, der Fasciculus antero-lateralis, der durch das vordere Marksegel in den Wurm des Kleinhirns verläuft (Bechterew, Leitungsbahnen S. 275 f.); Trapezfasern (vgl. § 405) aus dem ventralen VIII-Kern nach den obern Oliven, endlich die Bindearme (§ 279), die untern Kleinhirnstiele (§ 248 u. Rubr. *α* des § 255), und ein Teil der
277 Formatio reticularis (§ 249) . . . Die Pyramidenfasern sollen Kollateralen an die Brückenkerne abgeben; es entspringen ferner aus (bezw. enden in) den Brückenkernen Bahnen, welche der Verbindung der Brückenregion mit
278 höheren Zentralteilen dienen: 1. die in § 285—287 unter *b* und *c* erwähnten
α Bahnen, 2. Fasern aus den hintern Vierhügeln (vgl. § 301) zum Nucleus reticularis tegmenti und zu den Brückenkernen, zum Teil nach Erreichung der Raphe im „Fasciculus verticalis pontis" verlaufend (Bechterew, Leitungsbahnen S. 287). — B) Das Kleinhirn steht 1. mit dem Groß-, Zwischen- und Mittelhirn a) durch die Brückenarme und die eben von § 278 an er-
79 wähnten Bahnen in Verbindung, außerdem aber b) durch die „Bindearme" (obern Kleinhirnstiele, *ps*, Fig. 8): von der Kleinhirnrinde gehen Fasern

außer nach dem Kugelkern und Pfropfkern in den gezahnten Kern und Dachkern, und von diesen beiden aus, und direkt von andern Kleinhirnrindenteilen aus Fasern als Bindearme in den roten Kern der Haube, von welchem (nach § 292 f.) neue Bahnen in den Sehhügel, Linsenkern und die Großhirnrinde zu verfolgen sind; **c)** durch das, den Bindearmen im Anfang ihres 280
Verlaufes sich anschließende „obere (vordere) Marksegel" (*vm*, Fig. 8; *m*, Fig. 10) besteht eine anscheinend nur schwache direkte Verbindung mit den Vierhügeln; **d)** mit dem Sehhügel kann es Beziehungen (indirekter Natur) 281
durch die zu den Oliven (durch die untern Kleinhirnstiele) ziehenden Fibrae cerebello-olivares und die von den Oliven ausgehende zentrale Haubenbahn geben (Obersteiner, Zentralorgane S. 528). **2.** Mit dem VM. und R.-M. werden die Verbindungen außer durch **a)** Fasern, welche vom Brückengrau dem R.-M. zugehen (§ 275) und **b)** das obere Marksegel, welches Fasern des Fasciculus antero-lateralis zum Wurm und (vielleicht) solche des dorsalen Längsbündels Schütz führt (vgl. § 276 u. 244) hauptsächlich **c)** durch die untern Kleinhirnstiele hergestellt, und zwar durch die in ihnen verlaufende Kleinhirn-Seitenstrangbahn, absteigende Fasern ins vordere Randbündel, Bahnen der Seitenstränge und Hinterstränge, auch unter Vermittelung der Seitenstrangkerne, zarten und Keilkerne, das hintere Längsbündel (vgl. § 291), Fibrae cerebello-olivares, auch aus den obern Oliven, wozu noch Beziehungen zu den Kernen des Vestibularis (VIII, Rubr. α des § 406), Glossopharyngeus (IX, Rubr. β des § 411), Trigeminus (?, vgl. § 411) und Vagus (X, Rubr. β des § 411) treten. . . . Die Kommissur des Wurms ist schon in § 260 erwähnt.

Das Mittelhirn. **A)** Die Großhirnschenkel. Eine Aufteilung der 282
hier zu besprechenden Faserzüge unter die üblichen Bezeichnungen „Fuß" (Pes, *f*, Fig. 7) und „Haube" (Tegmentum, *hb*, Fig. 7) des Großhirnschenkels (Pedunculus) ist mehr oder minder Sache der Konvention und wird ebendeshalb schwierig, weil eine durchgängige scharfe Scheidung in natura nicht existiert (nur auf einem Teile des Verlaufs kann die Schwarze Substanz als Grenze zwischen Fuß und Haube gelten) und der Begriff „Haube" von den verschiedenen Autoren verschieden gefaßt wird. Hauptrücksicht darf also hier die Übersichtlichkeit der zu bietenden Darstellung sein, und wir glauben diese zu erreichen, indem wir vorerst den (von Broesike, Anatomie S. 404 klar wiedergegebenen) Begriff der „Haubenregion" einführen: „was . . . die sogenannte Haube betrifft, so muß vorausgeschickt werden, daß man diesen Ausdruck keineswegs nur für den dorsalen Teil der Hirnschenkel, sondern für den ganzen Abschnitt des Hirnstocks [d. h. des Gehirns mit Ausnahme des Klein- und Großhirns] gebraucht, welcher ventral unter dem Thalamus am dritten Ventrikel beginnt und sich dann dorsal vom Hirn-

schenkelfuße und der Brücke bis in die Medulla oblongata erstreckt, so daß derselbe zum Teil den Boden des 3. Ventrikels, sowie den des Aquaeductus [Sylvii] und des 4. Ventrikels bildet. Besser müßte er somit als Haubenregion bezeichnet werden." Um von diesem Begriff wieder zu dem der Haube im engern Sinne zurückzugelangen, muß ein Abstrich derart gemacht werden, daß der (von Broesike, Anatomie S. 407) sogenannte „Brückenteil der Haube" (bestehend aus Schleife, Formatio reticularis der Brücke, und dem „hintern Längsbündel") sowie die Vierhügel sämtlich, bis auf das beizubehaltende „hintere Längsbündel", ausgeschieden und demgemäß der Haube nur die so übrigbleibenden, sogleich zu schildernden Faserzüge vorbehalten werden. Der Deutlichkeit dieser Schilderung wird es aber zustatten kommen, wenn wir 1. die Beschreibung der Schleife, und zwar, um die Übersichtlichkeit des Textes nicht zu stören, in Form
283 einer Anm.[1], vorausschicken, und 2. den Fuß behandeln. In diesen gehen

---

A [1] Die Schleife läßt zwei sowohl ihrem Ursprung als ihrer Endigung nach verschiedene Hauptabteilungen unterscheiden, die obere Schleife und die untere oder laterale Schleife. Vgl. die Fig. 18, die einen Teil der **aufsteigenden** Schleifenbündel schematisch darstellt. Wir beginnen mit diesen: 1. in der obern Schleife (so genannt, weil sie direktere Verbindungen mit höheren Hirnteilen herstellt als die untere Schleife) ziehen als äußere, bezw. innere Hauptschleife Fasern empor, welche aus den Keilstrangkernen *nfc* bezw. aus den Kernen der zarten Stränge *nfg* stammen, in der Schleifenkreuzung kontralateral werden, die Olivenzwischenschicht und Schleifenschicht zusammensetzen helfen, die Brücke durchsetzen, und als *9* und *10* so weiterverlaufen: *9* nach dem Corpus parabigeminum *nll*, oder nach dem obern Vierhügel *qa*, oder nach dem Corpus subthalamicum *cL*, oder durch die „Linsenkernschlinge" (vgl.
B auch Rubr. *α* des § 246) nach dem ersten und zweiten Glied des Linsenkerns (Globus pallidus) *lk*, oder endlich als *15* (Meynertsche Kommissur) zum gegenseitigen Linsen-
C kern; *10* verläuft direkt zum Sehhügel *th*, von wo sich (nicht mehr der Schleife, sondern schon dem „Stabkranz" zuzurechnende) Bahnen *14* nach dem Scheitellappen der Großhirnrinde *C* entwickeln. Dies sind aber nicht die einzigen den zentripetalen Rückenmarksnerven zugeordneten Bahnen, sondern es gehen der Hauptschleife auch Elemente zu, welche aus den Seitensträngen stammen und schon in der vordern Rückenmarkskommissur kreuzen; und ferner gehen (vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 313ff.) in die Hauptschleife gewiß auch Fasern aus den Kernen zentripetaler Gehirn-
D nerven(anteile) ein, so aus dem Endkern des Glossopharyngeus, des Trigeminus, des Vagus, während anderseits nicht geleugnet werden kann, daß zentripetale Bahnen von Hirnnervenkernen (insbesondere vom Trigeminus-Endkern und Vestibularis-Endkern) auch durch die Formatio reticularis verlaufen (vgl. § 250 u. 407). 2. Die untere oder laterale Schleife dient hauptsächlich der Leitung vom ventralen Acusticuskern aus: von diesem *VIII* verlaufen die Fasern teils zur gleichseitigen, teils zur gegenseitigen obern Olive *os*, wo sie zum Teil enden, zum Teil aber nach den Kernen der lateralen Schleife *nl* aufsteigen, und von da (soweit sie nicht etwa dort enden) zum hintern (*qs*) und auch vordern (*qa*) Vierhügel; die weitere Bahn (vgl. § 406f.) gehört nicht mehr zur Schleife. Auch Fasern aus den Trapezkernen, den

ein a) die Fortsetzung der Pyramiden, deren (absteigende) Pyramidenbahn- 284
Fasern direkt aus der Rinde der beiden Zentralwindungen und der hintern Abschnitte der Stirnwindungen durch die „innere Kapsel" des Großhirns in den Fuß (und von da durch die Brücke und das Verlängerte Mark ins Rückenmark) herabgelangen; b) die indirekte, aus den grauen Kernen der 285
Brücke stammende Fortsetzung der Brückenarme, Fasern, die nach allen Gebieten der Großhirnrinde, namentlich aber (frontale Großhirnrinden- 286
Brückenbahn, fronto-pontiles System:) zum Stirnhirn und teilweise zum Schweifkern des Streifenhügels, (temporo-occipitale Großhirnrinden-Brückenbahn:) zum Schläfen- und Hinterhauptslappen ausstrahlen; c) wahr- 287
scheinlich aus der schwarzen Substanz stammende indirekte Brückenarm-Fortsetzungen (§ 274), die in die Streifenhügel (und zwar Linsenkern, d. h. dessen Putamen) des Großhirns übergehen, und Verbindungen der Substantia 288
nigra durch die innere Kapsel mit dem vordern Teil der Stirnrinde, sowie anderseits vielleicht mit spinalwärts gelegenen Gebilden; d) absteigende Fasern, die aus der akzessorischen Schleife in den Fuß gelangen und später (vgl. die Anm. zu § 283) in die Haube(nregion!) übergehen, weshalb sie auch als „Bündel vom Fuß zur Haube" bezeichnet werden. Es bleiben 289
also für **3.** die Haube außer den in der Anm.[1] aufgezählten, die Haube α
durchsetzenden Fasern von Fortsetzungen der Brückengebilde folgende, zweckmäßig nach den grauen Massen der Haube zu ordnende Systeme

obern Nebenoliven und der Forelschen Kreuzung gehen der lateralen Schleife zu (vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 328). . . . Die **absteigenden** Schleifenbündel E
durchsetzen die obere Schleife in der Schleifenschicht nahezu in ihrer ganzen Breite, seitwärts als zerstreute akzessorische Bündel, in der Nähe der Mittelebene als mediale akzessorische Schleife, mit den erstern zusammen die „akzessorische Schleife" bildend. Vom untern Abschnitt der Zentralwindungen und den hintern Gebieten der Stirnlappen durch die innere Kapsel zum Hirnschenkelfuß herabsteigend, durchläuft sie diesen teils (mediale akzessorische Schleife) medial von der Pyramidenbahn, teils (zerstreute akzessorische Bündel) dorsolateral von ihr (Bechterew, Leitungsbahnen S. 318ff.) und verteilt sich dann (sich an dem „Bündel vom Fuß zur Haube", vgl. § 289, beteiligend), durch Substantia nigra und Brücke hindurch in der beschriebenen Weise in die Schleifenschicht und weiterhin (vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 495) auf Ursprungskerne von Hirnnerven (III bis VII, IX bis XII); ob allerdings alle genannten Hirnnerven ihre zentralen Rindenverbindungen in der Schleife haben, muß noch dahingestellt bleiben; auch sind diese Verbindungen z. B. für den VII (vgl. § 409f.) nicht die einzigen.

[1] Es verlaufen durch die Haube Fasern als Fortsetzungen folgender Brückengebilde nach jenseits der Haube gelegenen Zentralteilen: das dorsale Längsbündel Schütz (§ 243), die zentrale Haubenbahn (§ 255), die Vierhügelvorderstrangbahn (§ 242), die Fortsetzung des aberrierenden Bündels (§ 240), die Fasern von § 256 (durch die hintere Kommissur), Fasern des vordern Marksegels nach dem Kleinhirn, u. zw. die in § 276 erwähnten (Fasc. antero-later.) und die in § 280 sub *c* beschriebenen.

übrig: a) das Höhlengrau hat durch das „hintere Längsbündel“ und das „dorsale Längsbündel Schütz“ Verbindungen mit tiefern Zentralteilen: das
290 „hintere Längsbündel“, welches sich von den Vorderstrangresten des R.-M. hieher verfolgen läßt, mündet im Höhlengrau der Sylvischen Wasserleitung aus; es erhält in der Nähe des Oculomotoriuskerns bedeutenden Faserzuwachs aus dem „Kern des hintern Längsbündels“, und enthält auch sonst, vorwiegend absteigende, Fasern, welche es an Nervenkerne (besonders des Oculomotorius, Trochlearis, Abducens) abgibt, bezw. von ihnen erhält (so insbesondere vom Vestibulariskern); auch zum roten Kern, zum Bindearm, zur fontänenartigen Haubenkreuzung soll es Beziehungen haben (Ober-
291 steiner, Zentralorgane S. 424ff.), außerdem zum Kleinhirn durch dessen untere Stiele (Bechterew, Leitungsbahnen S. 635); vgl. ferner § 292; das „dorsale Längsbündel Schütz“ ist bereits in § 243ff. beschrieben. Der Kern des
α „hintern Längsbündels“ ist zugleich auch der „Kern der hintern Kommissur“ und läßt durch diese Kommissur (*cp*, Fig. 10) Fasern nach der andern Hirnhälfte strahlen, wo sie sich dem andersseitigen „hintern Längsbündel“ an-
292 gliedern (Edinger, Vorlesungen S. 307, 316). b) Der rote Kern erhält Fasern durch den Bindearm aus dem Kleinhirn (gekreuzt) und entsendet
α Fasern 1. als Teil der Haubenstrahlung durch die innere Kapsel nach
293 der Scheitelrinde, 2. durch die Lamina medullaris lateralis thalami in den
α ventralen Teil des Sehhügels, 3. durch die Linsenkernschlinge in den Linsenkern, teilweise durch das Corpus subthalamicum und den Fuß ebendahin,
294 4. Fasern, welche in der Forelschen oder fontänenartigen (Hauben)kreuzung
295 kreuzen und als aberrierendes Bündel ins R.-M. gelangen. c) Das Corpus
α subthalamicum, unmittelbar unter dem Sehhügel, in der Regio subthalamica (*Rsth*, Fig. 12), entsendet Fasern (Fibrae perforantes) durch den Fuß hindurch nach der Linsenkernschlinge und durch diese in den Linsenkern, soll ferner Fasern vom dorsalen Längsbündel Schütz erhalten (§ 245). d) Das
296 Ganglion profundum tegmenti ist durch das „Haubenbündel Guddens“ mit dem Ganglion mamillare des Zwischenhirns verbunden, welches auch, Kollateralen an ihn abgebend, den roten Kern durchzieht und mit dem gegenseitigen Haubenbündel oberhalb der Forelschen Kreuzung kreuzt. e) Das
297 Ganglion interpedunculare hat durch den „Fasciculus retroflexus (Meynerts)“ eine Verbindung mit dem Ganglion dorsale tegmenti und weiterhin, teilweise
α in der hintern Kommissur kreuzend, mit dem Ganglion habenulae; das Ganglion dorsale tegmenti ferner (und das angrenzende Höhlengrau) ist
298 durch den „Pedunculus corporis mamillaris“ mit dem Ganglion mamillare des Zwischenhirns verbunden. f) Die oberen Fortsetzungen des teilweise in die Haube zu liegen kommenden Nucleus reticularis tegmenti führen zum hintern Vierhügel; von unten hat er Fasern aus den Seitenstrangresten (§ 275);

unbekannt sind die Verbindungen des Nucleus innominatus. g) Von der Substantia nigra gehen Fasern zur Haube (die in § 274 erwähnten Fasern?), zur Schleife, zum vordern Vierhügel, es steigen zu ihr herab Fasern aus der Stirnrinde durch die innere Kapsel und den Hirnschenkelfuß, vielleicht auch aus dem Schweifkern und Putamen, ihre Verbindungen sind aber noch sehr unvollkommen bekannt (Bechterew, Leitungsbahnen S. 309, Obersteiner, Zentralorgane S. 566). — B) Die Vierhügel. Der vordere Vierhügel (d. h. das vordere Paar), dessen Kern oben von der Faserschicht des „oberflächlichen Marks“ (Stratum zonale) überzogen ist, hat durch diese Schicht eine direkte Verbindung mit dem Tractus opticus, mit dem er auch durch Fasern in Verbindung steht, welche aus der Mitte des Kernes durch den „vordern Vierhügelarm“ verlaufen; sein „mittleres Mark“ enthält die Schleifenverbindung (vgl. die Anm. zu § 283) mit den tiefern Zentralteilen, soweit diese nicht durch das „tiefe Mark“ mit dem Hügelgrau in Beziehung treten: die weiße Schicht nämlich (tiefes Mark genannt), welche das Grau des Hügels vom Höhlengrau des Aquädukts trennt, ergibt außer Kommissurenfasern, welche vom linken zum rechten Hügel und umgekehrt ziehen, auch Fasern, welche in der „fontänenförmigen (Hauben)kreuzung (Meynerts)“ **299**
kreuzen und dann als Vierhügelvorderstrangbahn ins R.-M. hinabsteigen; es gehen ferner Fasern durch den „vordern Vierhügelarm“ 1. nach den Seh- **300**
hügeln, 2. nach der Hinterhauptsrinde (durch die innere Kapsel als Teil der Gratioletschen „Sehstrahlung“; auch zu den Kernen der Augenmuskelnerven sollen Beziehungen bestehen (vgl. Obersteiner, Zentralorgane S. 459). Der hintere Vierhügel (d. h. das hintere Paar) hat mit tiefer gelegenen Zentralteilen Verbindungen durch die Schleife (vgl. die Anm. zu § 283), ferner durch einen Faserzug, der längs der Außenfläche des Hirnschenkels **301**
und weiterhin dorsal von der Schleife zum Nucleus reticularis tegmenti und zu den Brückenkernen absteigt (vgl. Rubr. *α* des § 278); nach oben gibt er Fasern durch den „hintern Vierhügelarm“ (*ta*, Fig. 8) zum innern Kniehöcker (woraus sich, aber nicht der Seh-, sondern wohl der Gehörsleitung dienende Beziehungen zum Tractus opticus ergeben) und auch direkt durch die innere Kapsel zur Rinde der obern Schläfenwindung. — C) Die **302**
hintere Kommissur, die vor den Vierhügeln unter der Zirbel ihren medianen Teil hat (*cp*, Fig. 10), führt Fasern großenteils noch unbekannten Ursprungs; doch sind in § 244, 256, Rubr. *α* des § 291, Rubr. *α* des § 297 wenigstens einige ihrer Bündel nachgewiesen; vgl. noch Obersteiner, Zentralorgane S. 561f.

Das Zwischenhirn. A) Die Sehhügel haben an ihrer obern Fläche *α*
eine Faserschicht, das Stratum zonale, und im Innern mehrere, ihre Kerne voneinander scheidende faserige Laminae medullares. Diese Laminae sind

es wohl vorzüglich, welche die Verbindungen des Thalamus mit den spinalwärts gelegenen Regionen herstellen; solche haben wir bereits früher in der Schleife (Rubr. C der Anm. zu § 283) kennen gelernt, ferner gelegentlich des roten Kerns (§ 293), des aberrierenden Bündels (§ 240), der zentralen Haubenbahn (§ 255 und 281), des dorsalen Längsbündels Schütz (§ 246), der Fasern von § 256 (durch die hintere Kommissur), der Vierhügel (§ 300); s. ferner die übrigen Teile des Zwischenhirns, § 308 ff. . . . Der „Stabkranz des Thalamus", d. h. die Faserzüge, welche den Sehhügel mit der Großhirnrinde und ihr homologen Gebilden (Streifenhügel) verbinden, läßt folgende
303 Bündel unterscheiden: 1. zur Rinde: a) den „vordern Thalamusstiel" durch
α die innere Kapsel (§ 318) zum Stirnlappen, b) Züge vornehmlich der Lamina medullaris externa und der medialen Seite des Thalamus durch die innere
304 Kapsel zum Scheitellappen, c) ein Teil der „Haubenstrahlung" (Rubr. α des
α § 292) aus dem vordern Thalamuskern durch die Hirnschenkelschlinge[1] und die Lamina medullaris interna des Globus pallidus des Linsenkerns nach dem Scheitellappen und wohl auch dem hintersten Teil des Stirnlappens; wahrscheinliche Fortsetzung der Schleife („kortikale Schleifenbahn"); auch
305 Fasern vom vordern Thalamuskern durch die innere Kapsel nach den eben erwähnten Rindenregionen werden (von Edinger) zur Haubenstrahlung gezählt;
306 d) der „hintere Thalamusstiel", teilweise vom Stratum zonale ausgehend, durch die innere Kapsel nach dem Hinterhauptslappen (als Teil von Gratiolets „Sehstrahlung") und teilweise Schläfenlappen; e) aus dem Innern
307 und dem Stratum zonale der „untere Thalamusstiel", d. h. Fasern durch die Hirnschenkelschlinge unter dem Linsenkern vorbei nach dem Schläfenlappen
α (vgl. § 327); 2. der „Tractus striothalamicus" teils durch die innere Kapsel, teils durch die Lamina medullaris externa bezw. interna des Globus pallidus und die Linsenkernschlinge zum Schweifkern und Putamen der Streifenhügel. . . . Auf die Beziehungen des Thalamus zum Opticus wird später (Rubr. α des § 394, und § 412) zurückzukommen sein; durch die vorwiegend graue „mittlere" Kommissur wechselt der linke mit dem rechten Thalamus
308 wenige Fasern. — B) Die Kniehöcker haben außer ihren Beziehungen
α zum Opticus folgende Verbindungen: der äußere mit dem Sehhügel (Obersteiner, Zentralorgane S. 560) und durch die innere Kapsel als Teil der Gratioletschen Sehstrahlung mit dem Hinterhauptslappen (d. h. dessen Rinde), der innere durch den hintern Vierhügelarm mit dem hintern Vierhügel,

[1] So bezeichnet man Faserzüge, welche den Hirnschenkel an seiner Eintrittsstelle ins Großhirn, von oben kommend, umfassen, um dann wieder in die Höhe zu ziehen; es gehen darein die Linsenkernschlinge, ein Teil der Haubenstrahlung, des Tractus striothalamicus und der untere Thalamusstiel ein (Obersteiner, Zentralorgane S. 559).

ferner mit der Schläfenrinde, sowie durch die, einen Teil der hintern 309
Chiasmagabel (Fig. 25) bildende, aber nicht der Seh-, sondern wohl der Gehörsleitung dienende „Guddensche Kommissur" mit dem kontralateralen Globus pallidus des Linsenkerns und dem kontralateralen innern Kniehöcker. α
— C) Das Ganglion habenulae steht durch das dorsale Längsbündel Schütz (§ 246) und den Fasciculus retroflexus (§ 297) mit tiefern Gebilden in Verbindung; ferner laufen von diesem Ganglion beiderseits entlang der
Kante zwischen der medialen und der obern (vom Stratum zonale überdeckten) 310
Fläche des Sehhügels je eine „Taenia thalami", ein Markstreif, der sich in Form des Zirbelstiels (Pedunculus conarii) zur Zirbel fortsetzt; die Taenia
thalami enthält aber noch andre Fasern, insbesondere solche, welche vom α
Riechfeld zum Ganglion habenulae verlaufen (vgl. § 402), teilweise gekreuzt; durch das Stratum zonale hängt das Ganglion habenulae mit dem Sehhügel zusammen. — D) Der Hirntrichter hat Beziehungen mit dem dorsalen Längsbündel Schütz (vgl. § 246). — E) Die weißen Hügel, bezw. die Ganglia mamillaria, haben durch das Haubenbündel Guddens (§ 296) und den Pedunculus corporis mamillaris (§ 298) Verbindungen mit dem Mittelhirn; ferner durch das „Vicq d'Azyrsche Bündel", welches vom jederseitigen weißen Hügel in der Seitenwand des dritten Ventrikels hinzieht, mit dem vordern Kern des Sehhügels; endlich stehen sie durch das
„Gewölbe" (Fornix, *f*, Fig. 10, 12) mit der Rinde der Ammonshörner in 311
Verbindung.[1] Das Gewölbe beginnt jederseits in dem weißen Hügel als α
radix ascendens und wird zur „Säule" (*ra*, Fig. 10, 12); die beiden „Säulen" treten durch das Höhlengrau des dritten Ventrikels, dicht aneinander gelagert, in die medianwärts gelegene Partie der Sehhügel ein, verlassen diese oben
und vereinigen sich nach kurzem getrenntem Verlauf zu dem „Körper" des 312
Gewölbes, der, von der obern Fläche der Sehhügel durch die (übrigens oben mit dem Balken, und unten mit den Sehhügeln verwachsene, s. § 265) Tela chorioidea getrennt, die Decke des dritten Ventrikels bildend und mit der Unterfläche des Balkens verwachsen, nach hinten zieht; vor dem Balkenwulst scheidet sich der „Körper" wieder in die beiden „Schenkel", die, über den hintern Teil der Sehhügel hinweglaufend, seitwärts als radix descendens (*rd*, Fig. 10) und als „Fimbria" an der Innenwand des Unterhorns zum Ammonshorn verlaufen. [Die „Säulen des Gewölbes sind mit
dem Balkenknie durch das Septum pellucidum, *sp*, Fig. 10, verbunden, α
zwei dicht aneinander gelagerte, nur durch einen vertikalen, spaltähnlichen

[1] Edinger S. 257: „Der Fornix ist der Teil des Markes aus der Ammonswindung, welcher, nicht zu Kommissuren verbraucht, dieses Mark mit dem Zwischenhirne verbindet." Die Funktion dieser Verbindung ist noch unklar.

Raum getrennte Lamellen, denen bereits der „Kopf" der Schweifkerne der Streifenhügel anliegt.]

313 Das Großhirn. A) Die Streifenhügel oder Stammganglien[1] jeder Seite zerfallen nach der gewöhnlichen Darstellung in zwei graue Kerne,
314 den „Schweifkern"[2] und den „Linsenkern"[3] (vgl. Fig. 12, *sk*, *lk*). Es ist jedoch kein Zweifel, daß der Schweifkern genetisch mit dem lateralsten Abschnitt des Linsenkerns, dem Putamen, zusammengehört und daß, wie die Fasermasse der „innern Kapsel" (*Ci*, Fig. 12) sich erst später im Embryonalstadium zwischen Linsenkern und Schweifkern einschiebt, so auch der Globus pallidus des Linsenkerns ein Eindringling ist. Dieses ursprüngliche Verhältnis des Schweifkerns zum Putamen spricht sich auch im entwickelten Stadium noch durch die Strukturübereinstimmung der beiden Kerne und durch die grauen Streifen aus, welche vom Schweifkern quer durch die innere Kapsel und durch den Globus pallidus zum Putamen gehen und dem ganzen Gebilde den Namen „Streifenhügel" verschafft haben. Schweifkern und Putamen erscheinen (vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 440) wie eine in die Tiefe gesunkene Hirnwindung, von der, in ähnlicher Weise wie von der Großhirnrinde die Stabkranzfasern (vgl. § 317), homologe Fasern zum Zwischenhirn abgehen, die wir als Tractus striothalamicus in Rubr. *α* des § 307 kennen gelernt haben. Das Putamen hat außerdem ebenso wie der Schweifkern zweifellos (vgl. Obersteiner, Zentralorgane S. 571, Bechterew, Leitungsbahnen S. 552) mit der Großhirnrinde durch „Assoziationsfasern"
315 Verbindungen und zwar durch den Fasciculus subcallosus, der den Schweifkern in seiner ganzen Länge begleitet und die Verbindung des Stirn-, Scheitel- und Hinterhauptslappens untereinander und mit dem Schweifkern besorgt (Bechterew, Leitungsbahnen S. 554f.) und sich auch an der Bildung des Tapetum (§ 321) beteiligt. Sonst sind für das Putamen noch eine in-

---

[1] Bisweilen wird zu den Stammganglien auch noch die Vormauer und der Mandelkern gerechnet, vgl. Obersteiner, Zentralorgane S. 568.

[2] Der der Mittelebene zunächst gelegene Schweifkern ragt mit seinem „Kopfe" vor und über dem Sehhügel in den Boden des Seitenventrikels vor, während sein „Schweif" um den Sehhügel herum nach hinten, sich stetig verjüngend, zum Dach des Seitenventrikel-Unterhorns verläuft.

[3] Der Linsenkern ist ein bikonvexes, auf dem Querschnitt infolge der viel stärkern Wölbung der medianwärts gelegenen Fläche annähernd wie ein stumpfer Keil aussehendes Gebilde, welches seitlich von der „äußern Kapsel" (*Ce*, Fig. 12), einer Fasermasse, umschlossen und von der Vormauer getrennt wird (die ihrerseits wieder zwischen sich und der Inselrinde einen schmalen Faserstreif, die Capsula extrema, äußerste Kapsel, hat). Der Linsenkern wird durch seine Lamina medullaris externa in das lateral gelegene Putamen (Schale, *pu*, Fig. 12) und den Globus pallidus geschieden, der seinerseits durch die Lamina medullaris interna in zwei, medianwärts an Umfang abnehmende Abschnitte gegliedert wird.

direkte Brückenarmfortsetzung von der Substantia nigra (§ 287) und für den Schweifkern ein Anteil des frontopontilen Systems (§ 286) von den Brückenkernen einigermaßen sichergestellt (Obersteiner, Zentralorgane S. 570). Vorzüglich (oder ganz?) dem Globus pallidus gehören die folgenden Verbindungen zu: mit dem roten Kern der Haube (Rubr. *α* des § 293), mit der Schleife (Rubr. B der Anm. zu § 283), mit dem Corpus subthalamicum (§ 295), mit dem innern Kniehöcker (Rubr. *α* des § 309), mit der Stirnrinde. — **B)** Die Verbindungen der Vormauer und des Mandelkerns werden am besten zugleich mit den — **C)** Verbindungen der Großhirnrinde besprochen. Die Fasern, durch welche die Verbindung der Rinde (Cortex) *κατ' ἐξ.* mit
den niederen Zentralteilen hergestellt wird, werden gewöhnlich als „Projek- 316
tionssystem" dem „Assoziationssystem" d. h. den Fasern, durch welche verschiedene Rindengebiete zusammenhängen, entgegengestellt. Faßt man den Ausdruck „Projektionssystem" nicht in dem Sinne seines Schöpfers Meynert (daß nämlich durch die Fasern dieses Systems die Sinnesbilder gewissermaßen auf die empfindende Hirnrinde projiziert und mittelst der motorischen Bahnen gleichsam wieder nach außen reflektiert würden), sondern einfach so, daß gewisse Bahnen als von niederen Zentralteilen zur Rinde aufsteigend und andre als von ihr nach niederen Zentralteilen absteigend angesehen werden können; enthält man sich ferner bezüglich des „Assoziationssystems" der psychologischen Deutung, daß dieses System das alleinige anatomische Substrat derjenigen physiologischen Vorgänge sei, welche als der psychischen Assoziation (die ein komplexer psychischer Vorgang ist) parallel laufend angenommen werden müssen (§ 665ff., 1119ff.), und vindiziert dem Ausdruck „Assoziationssystem" einen rein anatomischen Sinn, so ist er, ebenso wie der Ausdruck „Projektionssystem", aus praktischen Gründen wohl beibehalt-
bar. . . . 1. Das Projektionssystem oder der Stabkranz wird am besten 317
gegliedert nach den Bündeln, die sich durch das Zusammenlaufen verschiedener nach und von der Rinde verlaufender Faserzüge entwickeln; so haben
wir **a)** in der innern Kapsel (vgl. Fig. 19) bei *Ths* den Durchschnitt des 318
vordern Thalamusstiels (§ 303) [und eines Teils des Tractus strio-thalamicus, Rubr. *α* des § 307]; bei *1* ist die frontale Großhirnrinden-Brückenbahn (§ 286) und das Fasersystem des § 288 durchschnitten, bei *2* die mediale akzessorische Schleife (Rubr. E der Anm. zu § 283), bei *3a* und *b* die Pyramidenbahn (§ 284 u. 277), bei *4*, *5* und *6* die zerstreuten akzessorischen Schleifenbündel (Rubr. E der Anm. zu § 283), die Fasern Rubr. *α* des § 303 sub *b*, ein Teil der Haubenstrahlung (§ 305 u. Rubr. *α* des § 292), die temporo-occipitale Großhirnrinden-Brückenbahn (§ 286), der hintere Thalamusstiel (§ 306), wozu noch Fasern durch die vordern Vierhügelarme (§ 300) und von den hintern Vierhügeln (§ 302) kommen, sowie von dem äußern

Kniehöcker (Rubr. *α* des § 308) und vom innern (?, § 309). **b)** Die Hirnschenkelschlinge führt den untern Thalamusstiel (§ 307) und einen Teil der Haubenstrahlung (§ 304). **c)** Die Taenia thalami enthält Fasern vom Riechfeld zum Ganglion habenulae (Rubr. *α* des § 310), **d)** das Gewölbe solche vom Ammonshorn zum Zwischenhirn (§ 311), wozu sich noch der, beim Menschen schwach ausgebildete „Fornix longus“ gesellt, Fasern, die vom Ammonshorn und der über dem Balken gelegenen Rinde, insbesondere der Stria Lancisii (§ 268), den Balken von oben her durchbrechend, sich im Septum pellucidum ausbreiten oder an den Fornix anlegen (dessen medialste Bündel sie bilden sollen), mit dem sie dann zum Zwischenhirn
319 verlaufen (Obersteiner, Zentralorgane S. 576). . . . **2.** Das Assoziationssystem umfaßt **a)** die (Quer)kommissuren, durch welche vorwiegend symmetrisch gelegene Teile der beiden Hemisphärenrinden mit einander in
320 Verbindung gesetzt werden: *α*) der Balken (Corpus callosum), eine mächtige Fasermasse, an der sich auf dem Querschnitt Fig. 10 der mittlere Teil „Balkenstamm“ (Truncus, *bk*), sowie hinten der „Wulst“ (Splenium, *w*) und vorn das „Knie“ (Genu, *kn*), welches nach unten in den „Schnabel“ und weiterhin in die (die vordere Wand des dritten Ventrikels bildende)
α „Schlußplatte“ umbiegt, unterscheiden lassen. Die Fasern für den Stamm kommen, den Stabkranz quer durchsetzend, von den im Verhältnis zum Stamm rechts und links oben, niveau und unten gelegenen Rindenpartien; die für das Knie stammen vom rechten (bezw. linken) Stirnhirn, laufen nach hinten ins Knie, biegen dort um und verlaufen, so im Ganzen eine Zange (Forceps anterior) bildend, nach dem linken (bezw. rechten Stirnhirn; die des Schnabels ergeben für die anliegenden Windungen eine analoge „weiße Bodenkommissur“. Durch den Wulst ziehen die Balkenfasern der Hinterhaupts- und Schläfenlappen: der Hinterhauptsanteil durchläuft die Umbeugungsstelle des Wulstes, die hintere Zange (Forceps posterior) bildend, in der sich wieder die Hauptmasse als Forceps major aus der seitlichen
321 Wand des Hinterhorns (des Seitenventrikels), dort das „Tapetum“ bildend, jederseits rekrutiert, während der Forceps minor größtenteils aus der Zungen- und Spindelwindung jeder Seite stammt; der Schläfenanteil geht durch den untern eingerollten Teil des Wulstes, auf dem Wege auch einen Teil des Tapetums bildend. Es darf angenommen werden, daß der Balken die gesamte Großhirnoberfläche mit Ausnahme des untern und vordern Teiles des Schläfenlappens, sowie mit Ausschluß des Ammonshorns und des Riechlappens
322 (vgl. § 403) mit homodesmotischen und heterodesmotischen[1] Fasern versorgt,

[1] Nur homodesmotische, d. h. symmetrische Teile der Hirnhälften (d. h. z. B. die rechte mit der linken Stirnrinde usw.) verbindende Fasern hatte man früher dem Balken zugeschrieben; es steht aber fest, daß er auch viele (manche behaupten sogar:

wenngleich β) die vordere Kommissur (*ca*, Fig. 10, 12), welche, in ihrem medianen Teile der Schlußplatte angehörig, homo- und heterodesmotische Fasern der eben genannten Rindenteile enthält, nur als ein Appendix des Balkens erscheint. Die vordere Kommissur hat zwei Anteile, 1. einen beim Menschen rudimentären vordern (den „Riechanteil"), durch welchen 323
homodesmotische Fasern der beiderseitigen grauen Tractus-olfactorius-Rinde (vgl. § 401ff.) und heterodesmotische von dem linken bezw. rechten Tractus (überhaupt Lobus) olfactorius bis zu den Mitralzellen des rechten bezw. linken Bulbus olfactorius (§ 363) verlaufen, und 2. einen hintern (den „Hemisphärenanteil"), dessen Schenkel nach hinten und unten in den beiderseitigen Schläfenlappen verlaufen, zu welchen Rindenteilen, ist noch nicht ganz klar (vorzüglich Zwinge und Subiculum cornu Ammonis?). γ) Das Psalterium (Commissura hippocampi, Ammonskommissur) ist die mächtige, die beiden Ammonshörner miteinander verbindende Querkommissur; sie steigt mit dem Fornix vom jederseitigen Ammonshorn auf. . . . **b)** Die Assoziationsfasern κατ' ἐξ., durch welche heterodesmotisch Rindenteile einer und derselben Hemisphäre miteinander verbunden werden, lassen sich in folgende Systeme gliedern: α) die langen Assoziationsbündel älterer Autoren[1]: 1. das „Hakenbündel" (Fasciculus uncinatus), am Eingange der 324
Sylvischen Spalte von der untern Stirnwindung zur Hakenwindung und Spitze des Schläfenlappens ziehend; 2. der Fasciculus longitudinalis inferior, vom vordern Teil des Schläfenlappens zur Spitze des Hinterhauptslappens; nach Flechsig ein Projektionsbündel, da es nach ihm an der Spitze des Schläfenlappens nicht in die Rinde einmünden, sondern nach dem Thalamus zu umbiegen und in diesen münden soll [und zwar stellt es dann nach Flechsig vom äußern Kniehöcker aus die wirkliche Sehstrahlung dar, vgl. Rauber, Anatomie II S. 948]; 3. der Fasciculus longitudinalis superior (Fasciculus arcuatus, Bogenbündel) besteht aus Bündeln, welche von der untern und mittlern Stirnwindung teils geradeaus nach dem Hinterhauptslappen, teils im Bogen gegen die Spitze des Schläfenlappens streichen, ist aber wahrscheinlich nur ein Komplex der unter γ zu erwähnenden Windungsfasern; 4. der Fasciculus gyri cinguli (Cingulum), in der gleichnamigen Win- 325
dung (§ 273), von der vordern durchbrochenen Platte im Bogen gegen den Hinterhaupts- und Schläfenlappen, vielleicht auch Windungsfasern; 5. Wernickes

nur) heterodesmotische Fasern enthält, so gibt es z. B. im Tapetum Fasern, welche vom Schläfenlappen der einen Seite entspringen, die hintere Partie des Balkens durchziehen und durch den Forceps major in den kontralateralen „Zwickel" geraten, also eine gekreuzte Verbindung des Schläfenlappens mit dem Hinterhauptslappen herstellen. Obersteiner, Zentralorgane S. 578.

[1] Vgl. Obersteiner, Zentralorgane S. 580ff., Bechterew, Leitungsbahnen S. 568ff.

Fasciculus verticalis vom Oberteil des Hinterhauptslappens und vom obern Teil des untern Scheitelläppchens vertikal herab zur Spindelwindung; 6. der Fasciculus subcallosus (§ 315), der ungefähr den bei Obersteiner, Zentralorgane S. 582 ff. genannten beiden Bündeln (Fasciculus nuclei caudati und Fasciculus fronto-occipitalis) entspricht, vielleicht aber auch Projektionsfasern vorstellt; 7. der Fasciculus lobi lingualis von der Unterseite der Fissura calcarina lateralwärts zur Hinterhauptsrinde, der Fasciculus temporo-parietalis von den Schläfenwindungen zur Scheitelrinde, der Fasciculus fronto-parietalis im Winkel zwischen Vormauer und Linsenkernbasis, usw.; im einzelnen ist so manches strittig und unsicher; das Verhältnis der hier unter 1 bis 7 genannten Bahnen zu *β*) Flechsigs langen Assoziationsbahnen, die unten (§ 1004 ff.) näher behandelt sind, ist uns aus Flechsigs bisherigen Veröffentlichungen nur in der in § 1004 ff. angedeuteten Ausdehnung klar geworden. *γ*) Als Windungsfasern (Arnoldsche Bogenfasern, Fibrae propriae) werden Fasern bezeichnet, die aus der Rinde einer Windung U-förmig, sich um die durch die Furchen gebildeten Einsenkungen herumschlingend, dabei aber mit dem runden U-teile der Rinde nahe bleibend, in die benachbarten Windungs-Rindenpartien ziehen. *δ*) Intrakortikal bleibende Fasern von Rindenneuronen, über die man die Anm. zu § 266, ferner § 1003 und Fig. 66 vergleichen wolle. . . . Wohl Assoziationsfasern aller unter *α* bis *δ* besprochenen Typen, vielleicht auch Projektionsfasern, sind in den hier noch kurz zu erwähnenden Bildungen der Vormauer und des Mandelkerns sowie der in ihrer Nachbarschaft befindlichen Fasermassen
326 der äußern und äußersten Kapsel vertreten: die Vormauer wird ähnlich wie Putamen und Schweifkern als Fortsetzung und Ende der Rinde des Schläfenpols betrachtet, die sich nur ins Mark eingesenkt habe, der Mandelkern ebenso als eine modifizierte, verdickte Stelle der Schläfenrinde; die äußere Kapsel führt, mit Ausnahme ihrer innersten, über den Linsenkernrand aus der innern Kapsel hierher abgebogenen und in den Linsenkern, d. h. dessen Putamen einmündenden Projektionsfasern, großenteils für die Vormauer bestimmte Fasern: Assoziationsfasern, aber auch solche, die dem Balken und der vordern Kommissur zugehen bezw. von dort kommen, und
327 auch Projektionsfasern zum untern Thalamusstiel; die äußerste Kapsel führt die Assoziations- (und Projektions-?) Fasern der Inselrinde.

328 2. Topographie des peripherischen Systems.

A) 1. Die Rückenmarksnerven und ihre Geflechte. Die groben anatomischen
329 Verhältnisse kehren bei allen 62 (d. h. rechts und links je 31)[1] Rückenmarks-

[1] Selten 64, d. h. wenn anstatt je eines je zwei Steißbeinnerven vorhanden sind.

nerven gleichmäßig wieder. Wir beschreiben nur die Nerven **einer**, sagen wir der linken, Körperhälfte, weil Symmetrie vorliegt. Man unterscheidet also jederseits 8 Hals-, 12 Brust-, 5 Lenden-, 5 Kreuzbein- und 1 oder 2 Steißbeinnerven, nach den auch an der Wirbelsäule unterscheidbaren Abschnitten des Körpers. Jeder Rückenmarksnerv hat (vgl. Fig. 20 Nr. I) eine vordere (*v*) und eine hintere (*h*) „Wurzel"; diese Wurzeln stehen zu der Vorder-, bezw. Hintersäule der grauen Substanz des Rückenmarks (*RM*) in **330**
Beziehung. Die hintere Wurzel vereinigt sich, nachdem sie durch ein in ihr eingelagertes peripherisches Ganglion erster Art (Spinalganglion, *Spg*; vgl. § 229) eine Verdickung erfahren hat, mit der vordern Wurzel zu einem Stamme, der aus der Wirbelsäule austritt; alsbald aber teilt sich dieser Stamm wieder in zwei Äste (*Ra*, *Rp*), von denen der eine nach der Vorder-, der andre nach der Rückseite des Körpers verläuft, und die sich ihrerseits in zahlreiche feine und feinste Verzweigungen auflösen, wodurch kleinste Teilchen der Peripherie nervös versorgt werden, teilweise durch Vermittlung des Sympathikus, zu dessen Grenzstrangganglien (*Sg*) der vordere Ast regelmäßig einen Verbindungszweig (Ramus visceralis, *Rv*) entsendet und von dem beide Rückenmarksnervenäste in andren Verbindungszweigen Fasern erhalten; vgl. § 342 ff. Die Äste treten mit ihren feinern und feinsten Verzweigungen zur Haut (vgl. die Anm. zu § 341) und den quergestreiften **331**
Muskeln[1], teilweise, worauf wir bei Besprechung des Sympathikus noch *α*

[1] Die **quergestreiften** Muskeln, über deren Verbreitung und charakteristische Zellen wir bereits in § 193 und § 195 das Nötige mitgeteilt haben, sind komplizierte Organe, welche, durch das quergestreifte Muskelgewebe ausgezeichnet, meist durch Vermittelung besonderer bindegewebiger Formationen, der Sehnen, mit dem Skelett, mit der Haut, mit den Eingeweiden usw. in Verbindung treten; dazu kommen noch gleichfalls bindegewebige Hülfsapparate, wie die Faszien, Sehnenscheiden und Schleimbeutel. Im **Muskel** selbst sind die quergestreiften Fasern in der Regel so angeordnet, daß sie sich der Länge nach neben- und hintereinander legen und durch lockeres (Fibrillen nebst elastischen Fasern enthaltendes) Bindegewebe, Perimysium, zusammengehalten werden, dessen topographisches Verhalten zu den Muskelfasern dem Verhalten der peripherischen Nervenhüllen zu den Nervenfasern (§ 214) entspricht, nur mit dem Unterschiede, daß die Nervenfasern stets durch die ganze Länge des Nerven verlaufen, während dies bezüglich der Muskelfasern nur bei kürzern (nicht über etwa 9,8 cm langen) Muskeln der Fall ist und bei längern Muskeln die Fasern mit ihren verjüngten Enden durch Kittsubstanz schräg an der ebenfalls spitz verjüngten nächst untern Faser befestigt sind, also teilweise Nebeneinander-, teilweise Hintereinanderschaltung stattfindet. Das Perimysium umgibt nämlich als Perimysium externum die Summe von Muskelbündeln, welche den Muskel zusammensetzt, sendet (Perimysium internum:) Hüllen für die Muskelbündel aus, von denen die Perimysien der einzelnen sarkolemmatischen Muskelfasern ausgehen. Das Perimysium ist der Träger der Blut-, Lymphgefäße und Nerven, von denen die erstern im Muskelfaser-Perimysium kapillar, die letztern fibrillär sich endverästelnd werden und in später (in der Anm. zu § 341) zu

zurückkommen, auch zu andern Organen (auch der als Eingeweide zu bezeichnenden) allergrößtenteils des Rumpfes und der Extremitäten; und zwar versorgen die hintern Äste Haut und quergestreifte tiefe (d. h. von den Gliedmaßenmuskeln überlagerte) Muskeln des Nackens, Rückens, der Lenden- und hintern Kreuzbeingegend; ihrem Kaliber nach sind die hintern Äste
332 bedeutend schwächer als die Vorderäste; eine Ausnahme machen davon nur die beiden obersten Halsnerven, von denen der erstere sämtliche kurzen tiefen Nackenmuskeln versorgt, während der zweite zur Haut des Hinterhaupts gelangt. Die vordern Äste sind darum viel stärker, weil die Vorderregion des Körpers, die sie zu versorgen haben, an sich umfänglicher ist und ihre Ausdehnung noch durch die ihr anhaftenden Gliedmaßen erhöht wird; sie bilden mehrere starke **Geflechte** oder „Plexus", die dadurch zustande kommen, daß Zweige des Vorderastes des einen Nerven Fasern an Vorderastzweige des andern Nerven abgeben, worauf die zu einem Bündel vereinigten Fasern längere oder kürzere Strecken weit gemeinsam verlaufen.
333 So setzen sich die 4 obersten Halsnerven zum Halsgeflecht, die 4 untern Halsnerven und der größte Teil des 1. Brustnerven zum Armgeflecht, die 3 obersten und der Hauptteil des 4. Lendennerven zum Lendengeflecht, ein Teil des 4., des 5. Lendennerv und die 3 oder 4 obersten Kreuzbeinnerven zum Kreuzbeingeflecht, der Rest des 4. Lendennerven, der 5. Kreuzbeinnerv und die Steißbeinnerven zum Steißbeingeflecht zusammen; auf

---

beschreibender Weise mit den Muskelfasern in Beziehung treten. Die Sehnen, welche mit dem Muskel derart verbunden sind, daß das Perimysium der einzelnen Muskelfaser in das Gewebe der Sehne übergeht, bestehen aus Bindegewebe mit vielgestaltigen Zellen und straffaserigen Bindegewebsbündeln, den „Sehnenbündeln", die von lockerem Bindegewebe zusammengehalten werden; Blutgefäße spärlich, Lymphgefäße nur an der Oberfläche, Nervenendigungen s. die Anm. zu § 341. Die Faszien zeigen zum Teil gleichen Bau wie die Sehnen, teils sind sie bindegewebige Häute mit reichen elastischen Fasern; Blutgefäße, Lymphgefäße wie bei den Sehnen, Nervenendigungen s. die Anm. zu § 341. Die Sehnenscheiden und Schleimbeutel bestehen aus Bindegewebe mit elastischen Fasern und haben meist blutgefäßführende kleine Fortsätze; Nervenendigungen a. a. O. Die **glatten** Muskeln, von deren Verbreitungsgebiet und charakteristischen Zellen in § 192 und § 194 gehandelt ist, sind entweder einfach im Bindegewebe zerstreut liegende glatte Muskelfasern (so in der äußern Haut, vgl. die Anm. zu § 949) oder sie sind zu Komplexen innig vereint durch zarte, von kleinen Lücken durchbrochene Bindegewebshäutchen, während sich bindegewebige Scheidewände von größerer Dicke nur in größern Abständen finden, in denen dann auch die größern Blutgefäße und Lymphgefäße verlaufen; so geschehen Vereinigungen zu parallelfaserigen Häuten (Darmmuskeln, in den aus Ringmuskelfasern und, bei größeren Gefäßen, aus elastischen Fasern bestehenden Tunicae mediae der Blutgefäße und Lymphgefäße usw.) oder zu komplizierten Flechtwerken (Harnblase, Uterus); die Kapillaren bilden zwischen den Fasern langgestreckte Netze; Nervenendigungen s. Rubr. E der Anm. zu § 341.

Verbindungen mit Gehirnnerven kommen wir noch (§ 375) zurück. Vom Halsgeflecht aus wird, soweit sich nicht vordere Äste dahin erstrecken, die Haut usw. (§ 331) des Hinterhauptes, der Ohrgegend, des Halses, der obern Brust- und vordern Schultergegend, das Zwerchfell versorgt; vom Armgeflecht aus Haut usw. des Halses, der vordern Brustwand, von Schulterteilen, des Armes und der Hand; von den übrigen Brustnerven die Rippenmuskeln und die Haut der Brust und teilweise des Bauches; vom Lendengeflecht ebenfalls Haut usw. des Bauches, der Hüfte, teilweise des Oberschenkels, Unterschenkels und Fußes; vom Kreuzbeingeflecht Becken, Ober-, Unterschenkel-, Fußteile, vom Steißbeingeflecht die Nachbargegenden. — Die Betrachtung des feineren Baues der Rückenmarksnerven ergibt, wie wir bereits wissen, daß man sie als Stränge von Fasern anzusehen hat, die von Bindegewebe umgeben sind und sich durch hineinragende Lamellen des Bindegewebes in Bündel gliedern. Dabei ist es von Wichtigkeit, daß die Rückenmarksnerven gemischte Nerven sind, d. h. daß sie zentripetale und 334
zentrifugale Fasern enthalten (vgl. § 233), und zwar nicht etwa nur in ihrem „Stamm" und ihren Ästen, sondern auch in deren Verzweigungen. Die zentripetalen Fasern stammen (mit Ausnahme der, wie jetzt von vielen Autoren angenommen wird, ebenfalls vorhandenen zentripetalen sympathischen Fasern, worüber § 345 zu vgl.) aus Zellen der Spinalganglien (Fig. 20 Nr. II, *Spg*), deren jeder Rückenmarksnerv eines besitzt; dessen Zellen sind bipolar oder mit T-Fortsatz versehen; durch die längere Faser 335
(„Peripheriefaser", z. B. s_1) steht die Zelle mit der Peripherie in Verbindung, und zwar so, daß der Endpinsel der Faser mit Elementen der Haut usw. in später (Anm. zu § 341) näher zu schildernde innige Kontaktbeziehung tritt; die kürzere Faser („Zentralfaser", z. B. c_1) zieht, wenn wir ihren einfachsten Verlauf als typisch beschreiben[1], mit vielen ihrer Art die hintere α
Wurzel (*h*) bildend, in die hintern Stränge des Rückenmarks, wo sie sich alsbald in einen aufsteigenden (a_1) und einen absteigenden (d_1) Ast spaltet; 336
der letztere ist kürzer und wendet sich bald, auf seinem Wege Kollateralen (d. h. feine, meist rechtwinklig von ihm abgehende Zweige) in die graue Substanz hinein abgebend (k_1, k_3), selbst mit seinem Endpinsel in die graue Substanz; der aufsteigende Ast ist von verschiedener Länge: er geht ent- 337
weder (a_1) unter Kollateralabgabe bis ins Verlängerte Mark, wo er in graue Kerne (den „zarten" und „Keilkern") einbiegt und zwischen deren Zellen aufsplittert, oder er erreicht (a_2, a_3) in sehr verschiedenen Höhen, nach

[1] Bei komplizierterem Verlauf zieht die Faser in die Hintersäule, durch die vordere und hintere Kommissur auf die andere Rückenmarksseite, von da in die Vorder- und Seitenstränge und weiter, wie oben beschrieben, ins Verlängerte Mark; in Fig. 20 nicht dargestellt; vgl. Landois, Physiologie S. 848.

Abgabe von Kollateralen, an Zellen der grauen Substanz des Rückenmarks
338 sein Ende.[1] Die Aufsplitterung der Endspindel der Faser(äste) sowohl als der Kollateralendpinsel kann um die Zellen der gleich zu besprechenden zentrifugalen Bahn geschehen (k_3, d_1, a_2 usw.), oder um Schaltzellen, d. h. 1. Binnenzellen (*bz*), deren Fortsätze die graue Substanz nicht verlassen, und 2. die Hauptmasse der grauen Substanz ausmachende Zellen, welche ihre Fortsätze in die weißen Stränge (und zwar in die Vorder- und Seiten-,
α sehr selten in die Hinterstränge) hereinsenden (daher auch Strangzellen genannt), aber nicht in die peripherischen Bahnen übergehen lassen, sondern unter Kollateralenabgabe wieder mit ihren Endpinseln in die graue Substanz zurückmünden, das Rückenmark nicht verlassend; beide Zellarten dienen vermöge ihrer zahlreichen Verbindungen vorzüglich der Reflexausbreitung; eine solche Zelle (*sz*) ist in Fig. 20 mit ihren Verbindungen schematisch
339 dargestellt; wir haben uns dabei gestattet, Kollateralen der linksseitig gedachten Schaltzelle teils, ebenso wie die Endpinsel der Faser, links bleiben, teils durch die vordere Kommissur auf die rechte Seite hinüberziehen zu lassen, obwohl an ein und derselben Zelle entweder nur das eine oder das andre vorkommt, wonach sie sich in einfache Strangzellen und nur in den Vorder-, nicht in den Hintersäulen vorkommende Kommissurenzellen scheiden
340 (vgl. Gegenbaur, Anatomie II S. 372).[2] Die zentrifugalen Fasern haben einen viel einfachern Verlauf: ihre Zellen sitzen in der Vordersäule der grauen Substanz; die Fasern bilden, aus den Zellen hervorgehend, die Vorderwurzel, ziehen in dieser an dem Spinalganglion vorüber und (m_1, m_2) im Nervenstamm und den Nervenästen und -verästelungen weiter bis zu den quergestreiften Muskelfasern, zu deren Elementarbestandteilen sie in eine,
341 in der Anm.[3] näher zu schildernde Kontaktbeziehung treten, oder (m_3) bis in ein sympathisches Ganglion (vgl. § 344).

[1] Berücksichtigt man die physiologischen Leitungsverhältnisse, auf denen der Name „zentripetal" beruht, so ist in der Tat, da die Peripheriefaser nach dem Zellkörper hin (zellulipetal), die Zentralfaser von diesem weg (zellulifugal) leitet, der Zellkörper mit dem noch ungeteilten Fortsatz in den Verlauf einer zentripetalen Nervenfaser eingeschaltet. Stöhr, Histologie [9] S. 175.

[2] Auch in Spinalganglien gibt es (vgl. Stöhr, Histologie [9] S. 175) solche Zellen, und zwar Binnenzellen, die das Ganglion nicht verlassen und vermittelst ihrer Fortsätze, an andern, T-Faserzellen, aufsplitternd, diese mit einander in indirekten Kontakt setzen; in der Fig. 20 sind sie als sz_1 dargestellt, sie verhalten sich ähnlich wie die Zellen *e* der Hirnrinde (Fig. 13), die ja auch Schaltzellen sind.

A [3] Es bleibt uns hier noch übrig, in kurzem eine Übersicht über die Kontaktbeziehungen zu geben, die sich zwischen den Endigungen der zentripetalen Peripheriefasern, bezw. den zentrifugalen Fasern, und den nichtnervösen Elementen der Peripherie des Körpers entwickeln; wir scheiden jedoch diese Darstellung aus dem Texte aus, weil sie sich zweckmäßig sogleich nicht nur auf die Rückenmarksnerven-Endi-

2. Der **Sympathikus** wurde früher unter dem Namen sympathisches 342
oder Eingeweidesystem als ein gesondertes System angesehen, das man

---

gungen, sondern auch auf die Endigungen der Gehirnnervenfasern und, soweit bekannt, der sympathischen Fasern beziehen kann. Die **zentripetalen** Peripheriefasern laufen entweder nackt aus (freie Nervenendigungen), oder sie werden von Epithel- und Bindegewebszellen umfaßt, die mit der Nervenendigung zusammen ein Terminalkörperchen bilden. Die freie Aufsplitterung der marklos gewordenen Faser erfolgt in geschichtetem Epithel (Hornhaut des Auges, Schleimhaut der Mundhöhle, tiefere Epidermisschichten, vgl. § 745ff.), und zwar so, daß die Fibrillen des Endpinsels in feine Spitzen oder in Endknöpfchen zwischen den Epithelzellen auslaufen und sich ihnen so anlagern; ferner in Muskeln, wo sie sich um Muskelspindeln, d. h. nur den B
Augen-, Rachen-, Speiseröhr-, Kehlkopfmuskeln, dem Zwerchfell und den mimischen Gesichtsmuskeln sowie zwei Genitalmuskeln fehlende, mit dickem Perimysium umgebene Gruppen feiner Muskelfasern, spiralförmig oder ringförmig marklos herumwinden oder blütenförmig mit kolbigen Endchen verzweigen, oder baumartig sich verästelnd mit ihren Fibrillen frei zwischen den Muskelfasern enden; an Sehnenspindeln (d. h. bindegewebig umgebene Auftreibungen von Sehnenbündeln, deren eines Ende wieder in ein Sehnenbündel, deren anderes in Muskelfasern übergeht), an die sie in der Mitte herantreten, sich teilend, in ein reiches Astwerk mit oft keulenförmig angeschwollenen Endchen übergehend; an Blutgefäßen, an denen sie sich in zarten Netzen verteilen. Die Terminalkörperchen zerfallen in Tastzellen (in der tiefsten C
Epidermisschicht, an der äußern Wurzelscheide der Haare), ovale, 6 bis 12 μ große Zellen, an welche sich die Fasern mit einer schalenförmigen Verbreiterung, der Tastscheibe (Tastmeniscus) anlegen, und Endkolben, deren es wieder mehrere Arten gibt: a) zylindrische (in der Tunica propria von Schleimhäuten, z. B. der Mundhöhlenschleimhaut), mit einer durch platte Bindegewebszellen hergestellten Hülle, der Fortsetzung der Faserscheide, einem Innenkolben, d. h. einer feinkörnigen Masse, welche konzentrische Schichtung zeigt und an der Peripherie spärliche Kerne aufweist, und innerhalb dessen der Achsenzylinder als marklos gewordene Faser bandförmig aufsteigt und nahe dem Pole frei abgerundet oder knopfförmig endet; b) Lamellen- Cα
körperchen (gewöhnlich Vatersche oder Pacinische Körperchen genannt), d. h. elliptische 2 bis 4,5 mm lange, 1 bis 2 mm dicke Gebilde, die oberflächlich, d. h. im subkutanen Bindegewebe der Handinnenfläche und der Fußsohle, spärlicher an andern Hautstellen, an der Brustwarze usw., in der Tiefe, d. h. in der Umgebung der Gelenke, an den Periost- und Knochennerven, zwischen den Sehnenspindeln und an den Sehnenscheiden, in Faszien, in der Nachbarschaft der Bauchspeicheldrüse, im Gekröse, an den Unterleibsgeflechten des Sympathikus, am Herzbeutel, usw., vorkommen; zahlreiche, durch Flüssigkeit getrennt gehaltene Bindegewebskapseln, aus der Faserscheide hervorgehend, umgeben zwiebelschalenartig den Binnenkolben, in den die Faser markhaltig eintritt, worauf sie ihr Mark und ihre Schwannsche Scheide verliert und als Achsenzylinder einfach oder sich teilend mit Endknöpfchen aufhört; c) Genitalnervenkörperchen (im Corium in verschiedener Entfernung von der Pars papillaris der Haut, in den Papillen selbst nur kleinere den zylindrischen Endkolben ähnliche Endapparate); d) Tastkörperchen Wagners und Meißners, 40 bis 100 μ lang, 30 bis 60 μ breit, in den Coriumpapillen, besonders der Hohlhand, Fingerspitze, Fußsohle, weniger zahlreich an Hand- und Fußrücken, Brustwarze, Lippen, Zungenspitze; mit aus körniger Substanz zusammengesetztem Binnenkolben, der von der Schwannschen

auch wohl als vegetatives dem (Zentralsystem und Rückenmarks- und Gehirnnerven umfassenden) animalen System gegenüberstellte. Eine gewisse Berechtigung findet diese Gegenüberstellung darin, daß der Sympathikus durch Anordnung, Verbreitungsgebiet und teilweise auch durch die Beschaffenheit seiner Formelelemente — er besteht großenteils (vgl. die Anm. zu § 230) aus Zellen mit markloser Faser — von dem animalen System unterschieden ist, in funktioneller Beziehung teilweise Unabhängigkeit von diesem zeigt und normalerweise Vorgänge vermittelt, die nicht zum Bewußtsein des Individuums gelangen; in der Tat aber kann er ebenso und mit mehr Fug und Recht als ein verhältnismäßig selbständig gewordener Teil des peripherischen Systems angesehen werden, und zwar unter Berücksichtigung folgender, zum Teil bereits früher berührter Verhältnisse: Die Rückenmarksnerven geben von ihren Vorderästen aus in je einen Ramus visceralis (*Rv*, Fig. 20; früher Ramus communicans sympathici genannt)
343 Fasern ab; diese Fasern des Ramus visceralis sind also aus der vordern (m_3, m_5), bezw. der hintern (s_1) Wurzel des Spinalnerven hervorgegangen, was sie als zentrifugale, bezw. zentripetale Fasern charakterisiert; sie treten sodann in ein sympathisches Ganglion (*Sg*; vgl. die Anm. zu § 231) ein,

---

Scheide der hinzutretenden Faser überkleidet wird, während der Achsenzylinder erst markhaltig, dann marklos spiralig den Binnenkolben umzieht, sodann in ihn eindringt und frei zwischen den Kolbenkörnern geflechtig aufsplittert. Die **zentrifugalen** Fasern verhalten sich verschieden, je nachdem sie an quergestreifte, oder an glatte Muskeln,
D oder an Drüsenzellen herantreten: Die an quergestreifte Muskeln herantretenden Nervenstämmchen zerfallen in feine und feinste Zweige, die miteinander anastomosierend ein Geflecht, den intermuskulären Plexus bilden, in dessen Bereich vielfache Teilungen der markhaltigen Fasern stattfinden, so daß ihre Zahl beträchtlich steigt; von den Zweigen entspringen feine, aus einer Faser bestehende Ästchen, die sich endlich mit einer Muskelfaser verbinden. Dies geschieht in der Weise, daß die bis dahin noch markhaltige Faser sich zuspitzt und unter Verlust ihrer Markscheide sich auf die Muskelfaser auflegt; dabei zerfällt der Achsenzylinder in leicht gewundene, kolbig angeschwollene Endästchen, welche die sogenannte „Endplatte" bilden und auf einer rundlichen, feinkörnigen, zahlreiche bläschenförmige Kerne enthaltenden Scheibe gelegen sind; jede Muskelfaser besitzt mindestens eine Endplatte, die auf dem Sarko-
E lemma liegt. Die an glatte Muskeln tretenden Nerven bilden ein Geflecht, aus dem marklose Nervenfaserbündel hervorgehen; letztere teilen sich wiederholt und bilden mehrfache Netze, aus denen endlich feinste Nervenfäserchen entspringen; diese legen sich an die glatten Muskelfasern an und sind oft dort mit einer kleinen Verdickung versehen; wahrscheinlich besitzt jede Muskelfaser eine Nervenendigung. Stöhr, Histo-
F logie[9] S. 184f. An den Drüsen bilden (vgl. Landois, Physiologie S. 281) die Nerven zunächst außerhalb der Drüsenschläuche ein umspinnendes Flechtwerk; von diesem aus durchbohren feinste Fäden die Membrana propria und endigen an der Oberfläche der Sekretionszellen mit eigenartigen Endapparaten: verzweigte mit Knöpfchen besetzte Ranken, oder maulbeerförmige Klumpen.

verhalten sich aber hier insofern verschieden, als die zentripetalen Fasern durch das Ganglion und eventuell durch noch mehr gegen die Peripherie gelegene weitere sympathische Ganglien (*Psg*, vgl. § 350) bloß hindurchführen und erst jenseits dieser in der Haut usw. aufsplittern, während die zentrifugalen Fasern zwar auch (m_5) durch *Sg* (ein Grenzstrangganglion, 344
vgl. § 346) und auch durch weitere sympathische Ganglien führen können, in allen Fällen aber in einem davon um eine Zelle aufsplittern, die ihre (marklose) Faser nach dem nichtnervösen Erfolgsorgan (§ 508) sendet; so splittert m_5 um m_6 auf, und m_3, ohne auch nur das Grenzstrangganglion zu durchsetzen, in diesem um m_4, eventuell (auch) um m_7. Es ist eine
bis jetzt nicht völlig gelöste Streitfrage, ob es in den sympathischen Ganglien 345
auch solche Neuronen gibt, welche als Glieder einer zentripetalen Bahn α
aufzufassen sind; nach den bei Stöhr, Histologie[9] S. 177 ff. mitgeteilten neuesten Befunden läßt sich aber, wie es auch schon früher die Ansicht vieler Physiologen war, kaum mehr daran zweifeln, daß es solche Neuronen gibt, wenn auch ihre peripherischen Endigungen an nichtnervösen Organen noch nicht sichergestellt sind (daher die Fragezeichen am peripherischen Ende von s_5, s_6); nach Analogie der für die intrazentralen Bahnen bekannten Leitungsverhältnisse (vgl. Fig. 66) lassen sich (vgl. auch Stöhr, Histologie[9] S. 175 f., S. 178) für eine solche zentripetale Bahn die Neuronen s_5, s_6, s_4 in Anspruch nehmen, von denen s_5 seine Faser an einem nichtnervösen Organ aufsplittern ließe, s_6 vielleicht auch, zugleich aber als Schaltzelle zwischen s_5 und s_4 dienen würde, während s_4 seine Faser teils an Blutgefäßen eines Spinalganglions, teils an einer Schaltzelle sz_1 aufsplittern ließe, wodurch es indirekt mit der weitern zentripetalen Bahn von s_1, s_2, s_3 in Kontakt träte. Ist dem so, dann wären die Visceraläste nicht als bloße Kommunikationen anzusehen, durch die den sympathischen Ganglien nur Rückenmarksnervenfasern zugeführt würden, sondern als die Anfänge der sympathischen Nerven, da sie mit spinalen Elementen bereits sympathische Fasern führen würden, die dann ihren weitern Verlauf in den sympathischen Nerven nähmen. Sämtliche Rami viscerales formieren jederseits neben der
Wirbelsäule den Grenzstrang, in dessen Zug die Grenzstrangganglien ein- 346
gefügt sind; die Rami viscerales sind nämlich auch durch Längszüge von einem Visceralast zum andern verbunden und bilden so miteinander Geflechte, in welche die Ganglien eingelagert sind, von denen zwar prinzipiell je eines zu jedem Spinalnerven gehört, die sich aber im Halsteil des Sympathikus auch dadurch charakterisieren, daß sie Zusammenziehungen und teilweise Verschmelzungen miteinander eingehen; so entspricht dem 8. und 7., sowie dem 5. und 6. Halsnerven nur je ein Grenzstrangganglion, den obersten 4 Halsnerven insgesamt nur das oberste Halsganglion. Vom Grenzstrang

347 aus verlaufen nun die Fasern, deren Zellkörper in den Grenzstrangganglien liegen, jedenfalls nach zwei Richtungen: entweder 1. (m_7) durch einen sogenannten Ramus communicans griseus (oder auch durch den Ramus visceralis selbst, in der Fig. nicht dargestellt) in einen vordern Ast (*Ra*) oder (in Fig. 20 nicht dargestellt) in einen hintern Ast eines Rückenmarksnerven und in diesem zugleich mit dessen aus dem Spinalganglion stammenden Fasern in die glatten Muskeln (der Gefäßwandungen, der Haut, vgl. die Anm. zu § 949) und in die Hautdrüsen derjenigen Organe, welche von dem be-
348 treffenden Rückenmarksnerven versorgt werden; oder 2. a) (m_4) direkt nach glatten Eingeweidemuskeln oder Eingeweidedrüsen oder b) was nicht sicher steht und ins Schema Fig. 20 nicht aufgenommen ist, nach Zellkörpern peripherischer sympathischer Ganglien, so wenn z. B. die Faser von m_4 anstatt nach einem Darmmuskel zu verlaufen, um m_6 aufsplitterte, worauf erst die Faser von m_6 nach dem Erfolgsorgan im Darm verliefe. Außerdem ist 3. der in § 345, Rubr. α erwähnte Weg der Fasern von s_5, s_4, s_6 zu berücksichtigen, dessen peripherische Verfolgung aber durchaus fraglich ist,
349 so daß einzelne Autoren, vor allem Koellicker, behaupten, die zentripetalen Fasern der sympathischen Nerven stammten sämtlich von Zellen der Spinalganglien und flössen den sympathischen Nerven in analoger Weise zu (s_1) wie den Rückenmarksnerven die sympathischen Fasern von Zellen des Typus m_7. Mag dem sein, wie ihm wolle, jedenfalls enthalten die grob anatomisch aus dem Grenzstrang abzuleitenden sympathischen Nerven sowohl Fasern, deren Zellkörper in den Grenzstrangganglien liegen, als Fasern, deren Zellkörper im Rückenmark, bezw. den Spinalganglien zu suchen sind, und je nachdem die meist marklosen sympathischen oder die markhaltigen Spinalfasern vorwiegen, ist auch ihr Aussehen verschieden: grau sehen z. B. die zu den Eingeweidegefäßen und -drüsen ziehenden Äste aus, grauweiß ein Teil der übrigen Eingeweidenerven, weiß der Stamm des Grenzstranges selbst an den meisten Orten und die gleich zu erwähnenden Nervi splanchnici. Ihr Gebiet umfaßt alle Teile des Rumpfes und Kopfes mit Ausnahme der Verbreitungsgebiete der Rückenmarks- und Gehirnnerven, von denen die letzteren vielfach sich so verhalten, daß sie, ähnlich wie die Rückenmarksnerven durch Rami communicantes grisei vom Sympathikus Fasern erhalten, auch ihrerseits solche Zuflüsse vom Sympathikus her erfahren und, mit diesen sympathischen Fasern ausgestattet, auch Teile des Körpers mit versorgen, die sonst den sympathischen Nerven vorbehalten sind. Zu diesen in erster Linie den sympathischen, erst in zweiter Linie den Rückenmarks- und Gehirn-Nerven zugeordneten Teilen gehören die Speichel- und Tränendrüsen, das Herz, die Lungen, der Magen und Darm, die Nieren, die Leber, die Milz, der Uterus usw., kurz alle sogenannten

„innern" Organe oder „Eingeweide" im Sinne der in den Höhlen des Kopfes, der Brust und des Abdomens enthaltenen Organe, die aber wieder jedes (vgl. § 197) Elemente verschiedener Organsysteme in sich vereinigen, insofern sie stets außer ihrem charakteristischen Gewebebestandteil (Zellen-, Binde-, Muskelgewebe) auch Blut- und Lymphgefäße enthalten. Wohl keiner der sympathischen Nerven (als Ganzes, d. h. nicht seine einzelnen Fasern, von denen mindestens die Typen m_4 und s_1 als ununterbrochen nach dem nichtnervösen Erfolgs- oder Angriffsorgan verlaufend zu denken sind) gelangt in seinen Verästelungen zum nichtnervösen Erfolgs- oder Angriffsorgan, ohne zuvor eines oder mehrere der Geflechte (Plexus) passiert zu haben, welche die benachbart verlaufenden sympathischen Nerven allenthalben in Kopf, Brust und Bauch vorzüglich an den Arterien bilden, deren Verlauf die sympathischen Nerven im allgemeinen folgen; in diese Geflechte sind regelmäßig auch peripherische sympathische Ganglien ein- 350
gestreut, und solche finden sich auch an den feinern und feinsten Verzweigungen der Nerven jenseits der größern Geflechte, zuletzt mikroskopisch, so z. B. zu Millionen in der Darmwand. Es leuchtet ein, daß es unter diesen Umständen ungemein schwer, wenn nicht unmöglich ist, das peripherische Verbreitungsgebiet der einzelnen sympathischen Nerven zu bestimmen, und wir müssen uns daher auch hier darauf beschränken, ganz im allgemeinen zunächst nur die wichtigsten Verbindungen der Grenzstrang-
ganglien mit den wichtigsten größeren Plexus sympathici aufzuzeigen[1], dabei 351
auch den Weg vom Grenzstrang nach denjenigen sympathischen Ganglien verfolgend, welche mit Gehirnnerven in später zu besprechende Beziehungen treten. Es geht also 1. (vgl. zu dem Folgenden die Fig. 21) vom obersten Halsganglion *Ggs*, welches als Grenzstrangganglion den obersten vier Hals(rückenmarks)nerven I bis IV entspricht, nach oben ein der Arteria carotis interna *G* folgendes und diese in der Regel mit zwei Ästen umgreifendes Nervenstämmchen ab, der Nervus caroticus, welcher fernerhin in ein die Carotis interna umspinnendes Geflecht, den Plexus caroticus (internus), sich auflöst, und durch diesen mit einer Reihe weiterer peripherischer sympathischer Ganglien in Beziehung tritt: dem Plexus tympanicus an der Labyrinthwand der Paukenhöhle des Ohres, dem Plexus cavernosus im Sinus cavernosus der Dura Mater, mit weitern feinen Geflechten längs der Hirnäste der Carotis, sowie der Arteria ophthalmica. Ferner steht der Nervus caroticus mit allen jenen sympathischen Ganglien in Verbindung, die, wie wir später sehen werden, auch Beziehungen zu den Gehirnnerven haben: so (durch *s*) mit dem Ganglion ciliare *c*, dem Ganglion sphenopalatinum *n*,

[1] Im wesentlichen nach Gegenbaur, Anatomie II S. 524 ff.

dem Ganglion oticum *m* und dem Ganglion submaxillare *L*, dessen nächstes,
352 das Geflecht der Arteria maxillaris externa *q*, in aus der Figur nicht ersichtlicher Weise von dem Plexus caroticus externus (s. Rubr. α) abstammt. Diese Ganglien sind also, vom Sympathikus aus betrachtet, unter dessen peripherische Ganglien zu rechnen, während sie anderseits in noch näher zu schildernder Weise zu Gehirnnerven in dem gleichen Verhältnisse stehen wie die Grenzstrangganglien zu den Rückenmarksnerven. Die peripherische Ausbreitung werden wir bei den Gehirnnerven kennen lernen. Endlich treten vom Ganglion cervicale supremum (obersten Halsganglion) Fäden, in
α Geflechte übergehend, zur Carotis externa, und aus diesem Plexus caroticus externus begleiten kleinere Geflechte die Verästelung der genannten Arterie zum Kopfe wie auch zum Halse, nach den Arterien benannt; die ansehnlichsten sind der Plexus thyreoideus superior und der Plexus pharyngeus; vgl. § 352. Am Halse sind der Plexus thyreoideus inferior und der Plexus
353 vertebralis zu nennen. **2.** Sympathische Herznerven (Nervi cardiaci) gehen in der Regel von den drei Halsganglien (Fig. 22, *8*, *x*, *y*) hervor, verlaufen als N. card. superior, medius und inferior konvergierend (vgl. Fig. 22, *i*, *h*) mit den großen Arterienstämmen zu der Brusthöhle, treten unterwegs mit den obern Rami cardiaci (*g*) des Vagus (§ 389) in Beziehung und gehen
354 an der Aorta *AA* in den Plexus cardiacus (Herzgeflecht) über, in welchem sich kleine Ganglien vorfinden. Vom obersten Teile des Pl. cardiacus, dem Pl. aorticus, setzt sich in Begleitung der sich in die Furchen der Herzmuskeln hineinlegenden, zu deren Ernährung dienenden Kranzarterien der Pl. coronarius dexter et sinister fort, ferner die in § 562 erwähnten Ganglien, während sich mit den beiden großen Luftröhrenästen (Bronchi) gleichfalls sympathische
355 Geflechte mit jenen des Vagus im Zusammenhang in die Lungen verbreiten (Pl. pulmonalis anterior und posterior, Fig. 22 bei *L*; auf die absteigende Aorta fortgesetzt verläuft der Plexus aorticus thoracicus, unter Aufnahme von Fädchen aus dem Grenzstrange, aus der Brusthöhle ins Abdomen. **3.** Im Bauche verbindet sich mit dem Aortengeflechte der Plexus coeliacus (*m*, Fig. 22), dessen sympathische Wurzeln die Nervi splanchnici sind. Diese entspringen vom mittlern und untern Abschnitt des Brustteiles des Grenzstranges; ein größerer (Spl. major) sammelt sich vom 4., 5. oder auch erst 6. Brustganglion an und verläuft, das Zwerchfell *Z* durchsetzend, zum Pl. coeliacus; ein kleinerer (Spl. minor), stammt von den letzten Thorakalganglien (dem 10. und 11.), durchsetzt ebenfalls das Zwerchfell und verbindet sich entweder mit dem Spl. major oder löst sich in mehrere Nerven auf, in der einen oder der andern Weise den Pl. coeliacus erreichend (*k*). Im
356 Pl. coeliacus, der übrigens auch etwa zwei Drittel der Fasern des rechten Vagus am Magen aufnimmt und seine Fasern weiter zu Leber, Milz, Pan-

kreas, Dünndarm, Nieren leitet, finden sich mehrere größere Ganglien (Ganglia coeliaca), die auch als Ganglion solare (Sonnengeflecht) zu einer einzigen Masse vereinigt sein können, von der nach allen Seiten Nerven ausstrahlen und den Pl. coeliacus mit zahlreichen andern Geflechten in Verbindung setzen. Diese sind nach den Verzweigungen der Arteria coeliaca und den andern Eingeweideästen der Bauchaorta verteilt, nehmen mit diesen ihren Verlauf und werden nach ihnen mit Namen belegt: **a)** ein Pl. hepaticus begibt sich nach Abgabe von Nerven an den Pl. coronarius des Magens zur Pforte der Leber, auch an die Pfortader, mit Abzweigungen an die Gallenblase; mit den Blutgefäßen dringt er in die Leber ein; **b)** der Pl. lienalis folgt der Arterie mit feinen Netzen zur Milz; Nebenzweige zum Magen und Vagus; **c)** der Pl. suprarenalis leitet sich teilweise direkt von den Splanchnici ab und versorgt die Nebennieren; **d)** der Pl. renalis besitzt, sich vom Pl. coeliacus ableitend, an seinem Beginn bisweilen ein größeres Ganglion, in welches der Splanchnicus minor eintreten kann; das Geflecht sendet Zweige zur Nebenniere, auch zum Harnleiter, und verzweigt sich mit der Nierenarterie in der Niere, gibt auch den Pl. spermaticus (Samengeflecht) ab; **e)** der Pl. mesentericus superior setzt sich aus dem Pl. coeliacus auf die Arteria mesenterica superior fort und verzweigt sich mit dieser zum Darmkanal, wohin er durch das Mesenterium (Gekröse) seinen Weg nimmt, sich auf dem Wege sehr häufig verzweigend und Anastomosen bildend; feine Nerven verlassen die Geflechte, welche die größern Äste der Arteria mesenterica begleiten, und treten selbständig unter fernern Verzweigungen zum Darm, in dessen Wand sie die oben erwähnten mikroskopischen Geflechte und Ganglien bilden, sich in der Muscularis und Submucosa der Schleimhaut des Darmes hauptsächlich als Plexus myentericus 357
maschig verbreitend; **f)** der Plexus mesentericus inferior kommt direkt vom Pl. aorticus und bietet in seinem Verlaufe ähnliche Verhältnisse wie der Pl. mesentericus superior; **g)** der Pl. aorticus inferior verläuft mit der Aorta abdominalis, empfängt Fäden aus dem Grenzstrange und steht oben mit dem Pl. coeliacus und dessen paarigen Verzweigungen in engem Zusammenhange. **4.** Nach dem Becken zu setzt sich der Pl. aorticus in den Pl. hypogastricus fort, welcher, an der lateralen Wand der kleinen Beckenhöhle verbreitet, aus 358
dem untersten (Sakral)teile des Grenzstranges Zweige empfängt und nach den Beckenorganen, unter Bildung weiterer feiner Geflechte, sich verzweigt.

B) Die Gehirnnerven[1] und ihre Verflechtungen (Anastomosen). Im Gegen- 359
satz zu den Rückenmarksnerven und sympathischen Nerven, die ein ziem-

[1] Gewöhnlich mit römischen Zahlen bezeichnet: mit I der Riechnerv (Olfactorius), mit II bis XII die andern: II der Sehnerv (Opticus), III der Oculomotorius, IV der

lich gleichmäßiges Verhalten zeigen und daher in Bausch und Bogen abgehandelt werden konnten, fordern die einzelnen Gehirnnerven teils wegen ihrer besondern Anordnung schon mit Bezug auf ihre Ursprungs- bezw. Endkerne, teils wegen ihrer Besonderheiten im peripherischen Verlauf, teils endlich wegen ihrer individuell verschiedenen Verbindungen untereinander und mit dem Sympathikus, jeder für sich eine gesonderte Betrachtung, und sie können höchstens darnach gruppiert werden, ob sie 1. rein zentripetale oder 2. rein zentrifugale oder 3. gemischte Nerven sind. Wir beschreiben, mit einer Ausnahme für den Vagus, wieder nur die einer, etwa der linken
360 Körperhälfte, da auch hier Symmetrie herrscht.[1]

1. Zentripetale G.-N. — Wir haben hier natürlich immer mit peripherischen Ganglien erster Art (§ 229) zu rechnen; im einzelnen gestalten sich die Verhältnisse so: A) Der **Riechnerv** (Olfactorius). Bipolare Ganglienzellen,
361 Riechzellen, der Regio olfactoria, d. h. der durch bräunliche Farbe ausgezeichneten Schleimhaut der obern Nasenhöhle, reichen, zwischen den Epithel-
362 zellen der Schleimhaut eingebettet, mit ihrer kurzen, kegelförmigen Peripheriefaser derart an die freie Oberfläche der Schleimhaut, daß sie mit den, ihrem Ende aufgesetzten feinen steifen Riechhärchen in die Nasenhöhle ragen; ihre lange Zentralfaser geht hirnwärts. Dabei weicht der Olfactorius insofern von allen andern Gehirnnerven ab, als sich die Zentralfasern nicht zu einem Strange zusammenordnen, sondern je viele der marklosen, den sympathischen Fasern ähnlichen Fasern sich zu einem Riechfaden zusammenlegen, deren es im Ganzen etwa 20 gibt, die dann insgesamt als Olfactorius bezeichnet werden. Diese Riechfäden überziehen den Riechkolben (§ 271) und lassen ihre Fasern in diesen eintreten, worauf sie sich im Kolben in ihre Endverzweigung auflösen, die mit Endverzweigungen von Dendriten solcher Kolbenzellen in Kontakt tritt, deren Faser im Kolbenstiel als Tractus olfactorius weiterzieht
363 (§ 401); die Geflechte, welche sich aus den ebenerwähnten Endverzweigungen der Zentralfaser und den Dendriten der Kolben- (sog. Mitral-)Zellen zusammensetzen, heißen Glomeruli olfactorii; außerdem finden sich im Kolben intrabulbäre (Bulbus = Kolben) Schaltzellen. Daß ihrem Bau nach die graue Substanz des Kolbens den Typus der Großhirnrinde aufweise, wird neuerdings (vgl. Obersteiner, Zentralorgane[4] S. 436) geleugnet; eine genaue Untersuchung des menschlichen Bulbus steht nämlich noch aus (Obersteiner, Zentral-

---

Trochlearis, V der dreigeteilte Nerv (Trigeminus), VI der Abducens, VII der Gesichtsnerv (Facialis), VIII der Hörnerv (Acusticus), IX der Zungen-Schlundkopfnerv (Glossopharyngeus), X der herumschweifende Nerv (Vagus), XI der Beinerv (Accessorius), XII der Hypoglossus.

[1] Die ganze folgende Darstellung ruht hauptsächlich auf Landois, Physiologie S. 769 ff. und Gegenbaur, Anatomie II S. 452 ff.

organe[4] S. 435); wäre es aber auch so, daß die Zentralfasern der Riechzellen gleich in einen Rindenteil des Großhirns einträten, so könnte darin doch kein prinzipieller Unterschied von den andern Gehirnnerven erblickt werden; die Rinde des Riechkolbens käme dann doch dadurch den Endkernen der andern Hirnnerven gleich, daß sie die graue Masse darstellt, 364
in welche die Fasern der peripherischen Neuronen (die hier mit Rücksicht auf die Lage ihrer Zellkörper ein flächig in der Regio olfactoria der Riechschleimhaut angeordnetes peripherisches Ganglion erster Art darstellen) mit ihren Endbäumchen um (Dendriten) zentrale(r) Neuronen aufsplittern; und dies ist das Charakteristikum eines solchen Endkernes: die peripherische Bahn des Nerven endet, die zentrale Bahn dieses Nerven beginnt hier, indem die Fasern der zentralen Neuronen, mit denen die Zentralfasern der peripherischen Neuronen in Kontakt treten, weiter zentralwärts ziehen. —
B) Der Hörnerv (Acusticus) besteht aus zwei Nerven, die man in Fig. 7 bei 365
VIII aus dem Verlängerten Mark austreten sieht: 1. der eigentliche Hörnerv (Cochlearis) und 2. der Vorhofsnerv (Vestibularis). Der eigentliche Hör- 366
nerv entstammt aus bipolaren Zellen des „Spiralganglions" in der Schnecke des Ohrlabyrinthes; die Peripheriefasern dringen ins Cortische Organ ein (vgl. § 779), die Zentralfasern enden im ventralen (vordern) Acusticuskern (Fig. 23, *VIIIc*), der nach außen an der Rautengrube als Tuberculum acusticum vorspringt; der Vorhofnerv entspringt aus bipolaren Zellen des Vorhofsganglions (Gangl. vestibulare) des Ohrlabyrinthes; die Peripheriefasern gehen in die Wand der häutigen Bogengänge des Labyrinthes, die Zentralfasern teils in den Nucleus dorsalis (Nucleus vestibularis; *VIIIa* und *VIIIb*; er besteht nämlich aus einer medialen und einer lateralen Abteilung, dem Deitersschen Kern), teils in den schon teilweise ins Kleinhirn hineinrückenden Bechterewschen Kern.

2. Zentrifugale G.-N. Hier ist die Aufgabe 1. den peripherischen Verlauf der Fasern von den Ursprungskernen im Verlängerten Mark a) nach den quergestreiften Muskeln zu verfolgen, b) nach den sympathischen peripherischen Ganglien; außerdem aber werden wir 2. auch diejenigen anastomotischen Fasern berücksichtigen müssen, welche der betreffende Nerv in seinem peripherischen Verlaufe von andren Nerven oder vom Sympathikus her erhält, und 3. die sympathischen Nerven, welche von den, dem betreffenden Nerven zugeordneten sympathischen Ganglien nach der Peripherie zu verlaufen und gewissermaßen als sympathische Peripherieäste des betreffenden Gehirnnerven angesehen werden können. Im einzelnen: — **A)** Der
Oculomotorius (Fig. 7 u. 11 bei *III*). Ursprungskern mit dem des Trochlearis 367
zusammenhängend, in der Fig. 23 oben unbezeichnet, im Höhlengrau der
Vorderwand der Sylvischen Wasserleitung, in der Gegend der hintern 368

Kommissur und der vordern Vierhügel; versorgt direkt, d. h. ohne Vermittelung des Sympathikus, die meisten der in der Anm. zu § 949 genannten äußern Bulbusmuskeln der Augenhöhle (Ausnahmen: der Musc. obliquus superior und der Musc. rectus externus), sowie den obern Augenlidheber (Musc. levator palpebrae superioris); indirekt, d. h. durch das sympathische, hinter der Augenhöhle gelegene Ganglion ciliare, den Verengerer der Pupille (Musc. sphincter pupillae; glatt) und den Akkomodationsmuskel des Auges (Musc. ciliaris; glatt); die Verbindung geschieht in der Weise, daß (vgl. Fig. 21) vom untern, zum Obliquus inferior *Oi* gehenden Ast *3* des Oculomotorius ein kurzer, starker Visceralast zum Ganglion ciliare *c* abgeht, dessen Fasern um sympathische Neuronen des Ganglions aufsplittern, deren Fasern sich dann zu den sympathischen Nervuli ciliares *t* zusammenordnen. Anastomotisch erhält der III zentripetale Peripheriefasern aus dem Trigeminusast (Fig. 21) *d*, vasomotorische aus dem Plexus caroticus, vielleicht auch
369 indirekt auf der Bahn des Abducens *6.*[1] — **B)** Der **Trochlearis** (Fig. 7, *IV*) hat seinen Ursprungskern an der in § 367 bezeichneten Stelle; er versorgt direkt den Musc. obliquus superior des Augapfels; anastomotische Fasern erhält er folgende: zentripetale Peripheriefasern aus dem Trigeminusast *d*, vasomotorische aus dem Plexus caroticus sympathici. — **C)** Der **Abducens** (Fig. 7, *VI*) entspringt von seinem Kern in der dorsalen Haubenregion der Rautengrube (Fig. 23, *VI*) und sendet seine Fasern direkt zum Musc. rectus externus des Augapfels; anastomotisch erhält er vasomotorische Fasern (Fig. 21 bei *6*) vom Plexus caroticus sympathici, wenige zentripetale Peri-
370 pheriefasern vom Trigeminusast *d*. — **D)** Der **Facialis** (Fig. 7, *VII*; Fig. 21 bei *7*) hat seinen Kern (Fig. 23, *VII*) oberhalb des dorsalen Acusticuskerns ziemlich tief in der Bodensubstanz des 4. Ventrikels, im seitlichen Abschnitt der Formatio reticularis, vor und seitlich vom Abducenskern, hinter der obern Olive. Er verläuft zunächst ungeteilt mit dem Acusticus bis zum Fallopischen Kanal im Felsenbein, der die Paukenhöhle des Ohres umzieht, und den er allein betritt, in ihm zuerst gerade verlaufend, sodann aber ein Knie (Fig. 21, *α*) bildend, von dem aus er an der hintern Seite der Paukenhöhle im Knochen niedersteigt, um aus dem Can. Fallopii sive facialis durch das Foramen stylomastoideum *s* hervorzutreten und von da an in mehrere, im Schema Fig. 21 nur stumpfweise angedeutete Äste zu zerfallen. Inner-

[1] Es mag nicht überflüssig sein, hier ausdrücklich zu betonen, daß ein zentrifugaler Nerv dadurch, daß er in seinem peripherischen Verlaufe anastomotisch zentripetale Fasern erhält, nicht zu einem gemischten Nerven wird; dies ist er erst dann, wenn er nicht bloß die zentripetalen Peripheriefasern, sondern, von deren Einmündungsstelle hirnwärts, auch deren zentripetale Zentralfasern führt, was z. B. beim Trigeminus der Fall ist, aber nicht beim Oculomotorius usw.

halb des Can. Fallopii gibt er nur einen Ast ab, den Nerv. stapedius (γ) zum Muskel des Steigbügels; die Äste unterhalb von *s* gehen, sich teilweise untereinander zu dem Plexus parotideus verbindend, zu den (der Gruppe der obern Zungenbeinmuskeln angehörigen) Musc. stylohyoideus und Musc. biventer, dessen hintern Bauch er versorgt, zum Musc. occipitalis der lateralen Hinterhauptsgegend, ferner zu allen Muskeln des äußeren Ohres und Antlitzes, daher er auch als mimischer Gesichtsnerv gilt, zum Musc. buccinator, der die Grundlage der Wangenwandung abgibt und sich in die Lippen fortsetzt, und zum Platysma myoides, einem dünnen, platten Hautmuskel, der am Gesicht teils in der Wangenregion, teils am Unterkiefer beginnt und am Halse medial bis in die obere Brustgegend, lateral bis in die Schultergegend reicht, und aus dem entwicklungstheoretisch alle Gesichtsmuskeln, die unmittelbar unter der äußern Haut liegen und daher Hautmuskeln heißen, abzuleiten sind. Anastomotisch erhält der Facialis mannigfachen Zuwachs:
1. befindet sich am Knie α das Ganglion geniculi, das, wenn es auch (vgl. 371
Edinger, Vorlesungen S. 407) im wesentlichen ein sympathisches Ganglion sein soll, doch gewiß auch Zellen enthält, deren Zentralfasern sich zu der
dünnen Portio intermedia Wrisbergii sammeln, welche, dicht neben und 372
zwischen dem Facialis- und Acusticusstamm verlaufend, schließlich die Zentralfasern im Glossopharyngeuskern (Fig. 23, *IX*) aufsplittern läßt. Hält man diese Faserverfolgung fest, so kommt man zu dem Resultate, daß die Portio intermedia Wrisbergii ein abgesonderter Teil des Glossopharyngeus
ist, daß das Gangl. geniculi somit nicht dem VII, sondern dem IX angehört, 373
und daß der Facialis nur ein Durchgangsweg für die weiterhin (vgl. § 379f.) dem Trigeminus zulaufenden Peripheriefasern der Zellkörper im Ganglion geniculi ist. Läßt man jedoch (vgl. Edinger, Vorlesungen S. 407) den entwicklungstheoretischen Grund gelten, daß der Facialis bei den wasserlebenden Tieren einen mächtigen zentripetalen Anteil besitzt, der bei den landlebenden Tieren (scheinbar?) verloren geht, so wird man geneigt sein, im Gegenteil anzunehmen, daß das Gangl. geniculi dem Facialis zugehöre, und damit wäre dieser zu einem gemischten Nerven gestempelt, denn daß er die Peripheriefasern anastomotisch an den Trigeminus abgibt und nicht bis an die nichtnervöse Peripherie in seinen eigenen Ästen verlaufen läßt, hat nichts zu sagen. Da jedoch auch auf andern Wegen (vgl. § 380) dezi-
dierte Glossopharyngeusfasern in den Trigeminus gelangen und dabei den 374
Facialis als Durchgangsweg benutzen, glauben wir doch an dem IX-Ursprung auch der Portio intermedia Wrisbergii festhalten zu sollen, zumal da die übrigen zentripetalen Fasern des Facialis gewiß nicht facialen Ursprungs sind. Es anastomosieren nämlich 2. sämtliche Gesichtszweige des Facialis regelmäßig mit denen des Trigeminus und erhalten von diesen zentripetale

Peripheriefasern; ferner anastomosieren die zu den Ohrmuskeln gehenden VII-Zweige mit dem zentripetalen Ramus auricularis vagi (bei δ, Fig. 21) und dem vom 3. und 4. Halsnerven kommenden, ebenfalls zentripetale Fasern führenden Nerv. auricularis magnus; der 3. Halsnerv versorgt durch seinen Nerv. subcutaneus colli medius auch die Platysmaäste des VII mit zentripetalen Fasern; weniger sicher ist, daß im Nerv. petrosus superficialis major (*j*, Fig. 21) dem VII vom 2. Trigeminusast *e* zentripetale Fasern zufließen. ... Beziehungen des VII zum Sympathikus existieren mehrfach, sind jedoch hier nicht zu behandeln, weil die sympathischen Ganglien, um die es sich handelt, andern Nerven als vorwiegend von ihnen abhängig zugezählt werden müssen. — E) Der **Hypoglossus** (in Fig. 7 nicht sichtbar) taucht in gleicher Fluchtlinie mit den vordern Wurzeln der Spinalnerven aus seinem Ursprungskern hervor, der (Fig. 23, *XII*), eine Fortsetzung der Vordersäule des Rückenmarks, in der Tiefe des untern Teiles der Rautengrube liegt; er versorgt alle Zungenmuskeln einschließlich der Musculi geniohyoideus und thyreohyoideus, ersterer ein oberer, letzterer ein unterer Zungenbeinmuskel; anastomotisch erhält er zentripetale Peripheriefasern vom Plexus nodosus
375 vagi, dem kleinen Ramus lingualis vagi, den 2 obern Halsnerven, dem Lingualis trigemini; ferner vasomotorische Fasern vom Ganglion cervicale supremum sympathici. — F) Der **Accessorius** (Fig. 7, *XI*) hat einen langgestreckten Ursprungskern (Fig. 23, *XI*); dieser umfaßt nämlich die dorsolaterale Zellengruppe der Vordersäule des Rückenmarkes, welche unten vom 7. Halsnerven beginnt und sich in das Verlängerte Mark bis ans obere Ende der Pyramidenkreuzung forterstreckt, hoch oben an den XII-Kern herangehend. Die Fasern treten im Seitenstrange des R.-M. hinauf und verlassen das R.-M. in mehreren Bündeln, durch das große Hinterhauptsloch (welches die Kommunikation der Schädelhöhle mit dem Rückgratkanal vermittelt) aufsteigend, legen sich dann rein äußerlich aneinander und bilden die beiden Äste des Nerven, von denen der innere sich ganz in den Plexus nodosus des Vagus einsenkt (wo er weiter besprochen werden soll); der äußere, vom Rückenmarksanteil des Kerns abstammend, versorgt (ac_1, Fig. 22) einen großen Rücken- (Musc. trapezius s. cucullaris *Cc*) und (*ac*) einen vordern Halsmuskel (Musc. sterno-cleido-mastoideus *St*); er anastomosiert mit dem 1. und (bisweilen) 2. Halsnerven, der ihm zentripetale Peripheriefasern zuführt.

3. Gemischte G.-N. Für die Behandlung dieser Nerven gelten selbstverständlich sowohl die für 1 als die für 2 geltend gemachten allgemeinen Grundsätze, und wir können daher gleich ins einzelne gehen. — A) Der **Trigeminus** (Fig. 7, *V*), der mächtigste Hirnnerv, hat ziemlich verwickelte zentrale und noch verwickeltere peripherische Verhältnisse. Der ne Ursprungskern (Fig. 23, *V*) liegt medial im vordern Abschnitt der

Rautengrube; der andre (Fig. 23, das obere Drittel von *a b*) hoch oben in der Vierhügelgegend, seine Fasern umspinnen mit ihren Kollateralendpinseln auch die Zellen des ersten Ursprungskerns, bevor sie peripheriewärts weiterziehen; auch aus dem bräunlichen Fleck fließen dem Trigeminus motorische Fasern zu; der Endkern (Fig. 23, die untern zwei Drittel von *a b*) reicht langgestreckt von der Gegend des zweiten Halsnerven bis etwa in die Höhe des ersten Ursprungskerns; die Zentralfasern, welche hier um die Kernneuronen aufsplittern, stammen aus Zellen des Ganglion Gasseri (Fig. 21 bei *5*), des Hauptganglions des Trigeminus[1]; die Zellkörper dieses Ganglions 376
erster Art haben T-Fortsätze; ihre Zentralfasern bilden, wo sie in den Kern eintreten, einen aufsteigenden und einen absteigenden Ast, ganz so wie die Zentralfasern der Rückenmarksnerven; die aufsteigenden Äste enden bald, die absteigenden sind länger, woraus sich die weite nach abwärts Erstreckung des Endkerns erklärt, der sich allmählich erst unterhalb der Pyramidenkreuzung erschöpft, im Höhlengrau aufsplitternd; die Peripheriefasern verteilen sich, mehr oder minder reichlich, auf alle drei Äste des Trigeminus (Fig. 21, *d*, *e*, *g*), die peripheriewärts aus dem Ganglion Gasseri hervorgehen, die aber sämtlich auch zentrifugale Fasern verschiedener Herkunft führen; dabei ist zu bemerken, daß ganz so wie bei den Rückenmarksnerven die zentrifugalen Fasern aus den Ursprungskernen nicht mit den Zellen des Gangl. Gasseri in Beziehung treten, sondern an ihnen vorbei in die peripherischen Nervenäste ziehen. Diese drei Äste haben wir nun an der Hand der Fig. 21 des näheren zu verfolgen. Der I. Ast, *d*, Ramus ophthalmicus, hat folgende Zweige: 1. Nerv. recurrens, mit zentripetalen Peripheriefasern zum Hirnzelt und sympathischen Fasern aus dem Plexus caroticus zu den Gefäßen der Dura mater des Gehirns; 2. Nerv. lacrimalis mit zentripetalen Peripheriefasern zur Bindehaut des Auges, zum obern Lide, zur angrenzenden Schläfenhaut (*a*), sekretorischen Fasern zur Tränendrüse; 3. Nerv. frontalis *f*, der in seinem Supratrochlearis zentripetale Peripheriefasern des obern Lides, der Braue, der Glabella (Stirnteil unmittelbar oberhalb der Nasenwurzel), in seinem Supraorbitalis *b* analoge Fasern des obern Lides, der Stirnhaut und angrenzenden Schläfenhaut bis zum Scheitel hinauf führt; 4. der Nasociliaris *nc* gibt zentripetale Peripheriefasern an die Bindehaut des Auges, den Tränensack, das obere Lid, Braue, Nasenwurzel, -spitze und -flügel, den vordern Teil der Nasenscheidewand und der untern Nasenmuscheln. Dem Nasociliaris ist durch die lange Wurzel *l* auch das sympathische Gangl. ciliare *c* angegliedert, aus dem peripheriewärts die Nervuli ciliares breves *t* hervorgehen, die wir schon beim Oculomotorius kennen gelernt haben, wo

[1] Es liegt unter der Dura Mater am vordern Teile des Schläfenbeins.

auch teilweise ihre Faserbestandteile (soweit sie vom III abhängen) erwähnt sind; vom Nasociliaris fließen den Nerv. cil. breves zentripetale Peripheriefasern für die Hornhaut des Auges zu, ferner für die Bindehaut, die Iris, die Gefäßhaut und weiße Augenhaut, vasomotorische Fasern für Iris, Gefäß-
377 haut und Retina, motorische für den Pupillenerweiterer, die aber größtenteils der sympathischen Wurzel *s* des Gangl. cil. entstammen; unsicher ist, ob aus dem V durch die Ciliarnerven auch trophische Fasern nach dem Augapfel hervorgehen. Der ganze I. Ast erhält aus dem Plex. cavernosus sympathische vasomotorische Fasern. Der II. Ast *e*, Ramus maxillaris superior, gibt ab: 1. den Nerv. recurrens mit zentripetalen Peripheriefasern nach der Dura Mater; der Zweig begleitet die aus dem obersten Halsganglion des Sympathikus kommenden vasomotorischen Fasern für die Arteria meningea media, die Hauptarterie für die Dura Mater des Gehirns; 2. den Nerv. subcutaneus malae *o*, der den lateralen Augenwinkel und das anstoßende Gebiet von Schläfe und Wange mit zentripetalen Peripheriefasern versorgt; einzelne Fäden des Nerven sollen echte Sekretionsfasern der Tränen sein; 3. den Nerv. alveolaris superior, posterior und medius, die zusammen mit dem anterior aus dem gleich zu nennenden Nerv. infraorbitalis zentripetale Peripheriefasern an die Oberkieferzähne, das Zahnfleisch, die Beinhaut und die Kieferhöhle abgeben, während die vasomotorischen Fasern aller dieser Teile aus dem Gangl. cervicale supremum sympathici stammen; 4. den Nerv. infraorbitalis *R*, der dem untern Lid, dem Nasenrücken und -flügel und der Oberlippe bis gegen den Mundwinkel hin zentripetale Peripheriefasern erteilt; die begleitenden Arterien erhalten die vasomotorischen Fasern vom obersten Halsganglion des Sympathikus. . . . Mit dem II. Ast steht in Verbindung das Ganglion sphenopalatinum sympathici (in der Nähe der Nasenhöhle eingebettet) *n*, das wir hier abzuhandeln haben, weil es nur in geringem Maße auch vom Facialis abhängt, nämlich durch dessen Nerv. petrosus superficialis major *j*, der sich im letzten Teil seines Verlaufs an den sympathischen Nerv. petrosus profundus major (der als sympathische Wurzel *v* des Gangl. sphenopalatinum vom Plex. carotic. intern. kommt) anlegt und mit ihm als Nerv. Vidianus ins Ganglion verläuft; durch den Nerv. petrosus superficialis major erhält das Ganglion motorische Fasern, die um seine Zellen aber nicht aufsplittern, sondern das Ganglion nur durchsetzen, um sich dem sympathischen Nerv. palatinus posterior anzuschließen und (*h*) den Hebemuskel des weichen Gaumens und Zäpfchens zu versorgen; ebenso durchsetzen die durch den Nerv. sphenopalatinus, die kurze V-Wurzel des Ganglions, diesem zuströmenden zentripetalen Peripheriefasern das Ganglion und verlaufen mit den sympathischen Nervi palatinus anterior und posterior, nasalis posterior superior und inferior, Nasopala-

tinus usw. (N, pp_1), folgende Gebiete versorgend: Decke, Scheidewand und 378
Seitenwand der innern Nase, Hartgaumen hinter den Schneidezähnen, untere und mittlere Nasenmuschel und untere Nasengänge, Hart- und Weichgaumen, Mandel. Die vasodilatatorischen und vasomotorischen Fasern dieses ganzen Gebietes hängen von der sympathischen Wurzel v des Ganglions ab, die sekretorischen Fasern nach den Schleimdrüschen der Nasenschleimhaut werden vom V her beeinflußt. Der III. Ast g, Ramus mandibularis, vereinigt alle motorischen Fasern des V mit einer Anzahl zentripetaler Peripheriefasern; es gehen aus ihm hervor: 1. der Nerv. recurrens, die Dura Mater mit zentripetalen Peripheriefasern versorgend; 2. eine Anzahl zentripetale Peripheriefasern führende Äste, aus dem Anfang des Astes abgehend: Nerv. auriculotemporalis A, für die vordere Wand des äußern Gehörganges, das Paukenfell, den vordern Teil des Ohres, die angrenzende Schläfengegend, das Kiefergelenk, mit sympathischen Anastomosen vom Ganglion oticum m, wodurch dem A sekretorische und vasomotorische Fasern für die Parotis P (Ohrspeicheldrüse) zugeführt werden, erstere durch λ vom Glossopharyngeus mindestens beeinflußt, letztere vom sympathischen Geflecht der Arteria meningea media stammend; Nerv. buccinatorius für die Wangenschleimhaut und den Mundwinkel bis in die Lippen hinein, mit anastomotischen (sympathischen) vasomotorischen Fasern für die Wangenschleimhaut, Unterlippe und deren Schleimdrüschen; 3. die Nervi massetericus, 2 temporales profundi, pterygoideus externus und internus, motorische Fasern und zentripetale Peripheriefasern zu den Kaumuskeln (Musc. masseter, temporalis, pterygoidei) führend; von dem Pterygoideus externus führt ein motorischer Zweig zum sympathischen Ganglion oticum in der Nähe des Ohres, m, der als Ramus visceralis dieses Ganglions gelten kann (es treten durch ihn auch Fasern aus dem Ganglion dem Pterygoideus externus bei); peripherisch setzen sich die motorischen (und vielleicht auch zentripetalen) Fasern, die dem Ganglion oticum vom Pterygoideus externus zugehen, nach dem Spannmuskel des Trommelfells und des Gaumensegels fort; 4. der Nerv. lingualis k führt der Zunge zentripetale (Tast-)Peripheriefasern zu, ebenso den vordern Gaumenbögen, der Mandel und dem Boden der Mundhöhle; ferner erhält er anastomotisch zentripetale Peripheriefasern (Geschmacksfasern) für die Spitze 379
und Ränder der Zunge vom Glossopharyngeus, deren Ursprung und Verlauf hier näher zu schildern ist: a) sie gehen vom Ganglion geniculi α aus (vgl. 380
§ 374) und gelangen durch die Chorda tympani iii vom Facialis in den Lingualis, oder b) sie nehmen den Weg vom Glossopharyngeus durch ε und wieder über den Facialis und die Chorda tympani, oder c) vom IX durch λ über den vom Knie des Facialis kommenden Nerv. petrosus superficialis minor β nach dem Facialisknie und weiter nach der Chorda tympani, oder

d) vom *IX* durch λ nach dem Ganglion oticum *m*, das einen Zweig abwärts nach der Chorda tympani entsendet, oder endlich *e*) vom Ganglion petrosum des IX durch π zum Facialis und der Chorda tympani; aus dieser kommen dem Lingualis ferner wahrscheinlich vasodilatatorische Fasern für Zunge und Zahnfleisch zu, und zwar auf dem Wege über das sympathische Ganglion submaxillare *L*, das außerdem der Unterzungendrüse *M* und der Unterkieferdrüse (Speichel-)Sekretionsnerven, ferner vasodilatatorische und vasokonstriktorische Nerven zusendet, sowie endlich aus dem Lingualis stammende zentripetale Peripheriefasern, die aber auch, das Ganglion bloß durchsetzend, in die Zungen-Endausbreitung des Lingualis zurückstrahlen
381 können; 5. der Nerv. mandibularis versorgt mit seinen Zweigen (Mylohyoideus, Alveolares inferiores, Mentalis) Zähne und Zahnfleisch mit zentripetalen Peripheriefasern, Kinn, Unterlippe und Haut am Kieferrande mit ebensolchen, den Musc. mylohyoideus und den Musc. digastricus (zwei obere Zungenbeinmuskeln) mit motorischen und wahrscheinlich zentripetalen Fasern. — **B)** Der **Glossopharyngeus** (Fig. 7, *IX*) hat seinen Ursprungskern (Fig. 23, die mediale *IX*), der ohne scharfe Grenze in den Ursprungskern des Vagus übergeht (daher er Nucleus ambiguus heißt), tief unter dem Boden der Rautengrube, dicht vor dem Reste der Hintersäule in der Fortsetzung der Vordersäule des Rückenmarks; Endkerne besitzt er zwei: 1. einen im Bereiche der Ala cinerea seitlich vom Hypoglossuskern dicht unter dem Boden der Rautengrube (Fig. 23, die laterale *IX*), und 2. einen Teil der zentralen Zellkörper, um welche die Fasern des Fasciculus solitarius (eines in den obern Nackenteil des Rückenmarks herabreichenden, anfangs starken, aber von oben aus dem Verlängerten Mark, d. h. seitlich unter dem grauen Boden der Rautengrube, allmählich sich verjüngenden Faserbündels) aufsplittern; die Zentralfasern zum 1. Endkern entspringen T-Zellen der gangliösen Plexus, welche den Zungenästen des IX eingelagert sind, und deren Peri-
382 pheriefasern um die Geschmackszellen der Zungenschleimhaut aufsplittern[1]; die Zentralfasern, welche den erwähnten Teil des Solitärbündels zusammen-
383 setzen, entstammen T-Zellen des Ganglion jugulare und Ganglion petrosum (an der Grenze von Hinterhaupts- und Schläfenbein, ersteres links von π Fig. 21, letzteres etwas unterhalb davon), deren Peripheriefasern in die Schlundschleimhaut gehen. Die Zweige des Nerven sind: **1.** Nerv. tympanicus λ nach der Paukenhöhle und Eustachischen Tuba, denen er zentripetale Peripheriefasern zuführt, und als Nerv. petrosus superficialis minor nach dem sympathischen Ganglion oticum, von dem aus dann Sekretionsfasern nach der Parotis abgehen (doch hängen diese Fasern vielleicht vom Facialis

[1] Vgl. jedoch auch § 372 über die Portio intermedia Wrisbergii.

ab); 2. Rami pharyngei, einen Teil des Schlundkopfes mit zentripetalen Peripheriefasern versorgend; 3. Ramus stylo-pharyngeus mit motorischen Fasern nach dem Schlundkopfheber; 4. Rami tonsillares nach der Mandel und den vordern Gaumenbögen, mit zentripetalen Peripheriefasern; 5. Rami 384
linguales mit zentripetalen (teilweise Geschmacks-)Peripheriefasern für die Zungenwurzel hinten bis zum Kehldeckel, vorn bis zu den umwallten Papillen und in diese selbst (Fig. 21, *U*). Anastomotisch erhält der IX vom Sympathikus gefäßerweiternde Fasern für das hintere Drittel der Zunge. — C) Der **Vagus** (Fig. 7, *X*). Ursprungskern der Nucleus ambiguus (Fig. 23 die mediale *X*); Endkerne 1. einer rückenwärts vom Hypoglossuskern (Fig. 23 die laterale *X*), 2. ein Teil der zentralen Zellen, um welche die Fasern des Solitärbündels aufsplittern; die Zentralfasern werden für beide Endkerne vom Ganglion jugulare (vgl. § 383) geliefert, das sich samt dem Ganglion nodosum (Plexus nodosus Vagi, auch Plexus gangliiformis genannt) wie ein Spinalganglion verhält. Die Vagusäste sind: 1. der Ramus meningeus mit zentripetalen Peripheriefasern für die Dura Mater der Schädelhöhle und anastomotischen vasomotorischen Sympathikusfasern längs der Arteria meningea media mit Ästchen nach Venengebieten des Hinterhaupts und der Schläfe; 2. der Ramus auricularis (Fig. 22, *au*), vom Ganglion jugulare, erhält anastomotisch Fasern vom Ganglion petrosum des IX, kreuzt den Facialis *7*, und gibt weiterziehend zentripetale Peripheriefasern zum hintern Umfang des Gehörganges und dem anstoßenden Teil der Ohrmuschel; 3. Anastomotisch erhält der Vagusstamm weiterhin: a) ein funktionell unbekanntes Ästchen vom Ganglion petrosum des IX zum Ganglion jugulare;
b) dicht über dem Plexus nodosus die ganze innere Hälfte des Accessorius *11* Fig. 22, mit motorischen Fasern für Kehlkopf, Schlund (?), Halsteil der Speiseröhre, Magen (?), sowie den Herzhemmungsfasern; c) funktionell unbekannte Fasern vom XII, vom Ganglion cervicale supremum sympathici und vom Halsgeflecht (§ 333); 4. Mit den Schlundästen des IX und des obersten sympathischen Halsganglions bildet der X, 1 bis 2 Rami pharyngei 385
(Fig. 22 bei *2*) entsendend, den Plexus pharyngeus, von dem dann die 386
drei Schlundschnürer sowie zwei das Gaumensegel bewegende Muskeln 387
(Musc. palatoglossus und palatopharyngeus) mit motorischen Fasern, der Schlundkopf (Pharynx) vom Gaumensegel an abwärts mit zentripetalen Peripheriefasern sowie die Schlundgefäße mit vasomotorischen Fasern versorgt werden; 5. zum Kehlkopf gehen zwei Äste: a) der Nerv. laryngeus superior *3* Fig. 22, der sich nach Aufnahme eines vasomotorischen Fadens *f* vom obersten Sympathikusganglion bei *4* in einen Ramus externus *e* und einen Ramus internus *v* teilt. Der Ramus externus nimmt aus der gleichen Quelle abermals Vasomotoren an sich und versorgt mit motorischen Fasern den Musc.

cricothyreoideus, mit zentripetalen Peripheriefasern den untern lateralen
388 Bereich der Larynxschleimhaut; der Ramus internus führt nur zentripetale Peripheriefasern für die vom Ramus externus nicht versorgten Kehlkopfpartien und die seitliche Region der Zungenwurzel; **b)** der Nerv. laryngeus inferior sive recurrens *5* schlägt sich links um den Aortenbogen *A*, rechts um die Arteria subclavia dextra *s*, gibt, in der Rinne zwischen Luftröhre (Trachea, *T*) und Speiseröhre (Ösophagus) aufsteigend, motorische Fasern an diese und den untern Schlundschnürer sowie weiterhin an Kehlkopfmuskeln, außer dem vom Laryngeus superior innervierten; vgl. auch § 389, Rubr. *α* und § 392; mit dem Laryngeus superior wechselt er in der Innervation der Kehldeckelmuskeln; die beiden Nerven anastomosieren nämlich und enthalten auch zentripetale Peripheriefasern für die obere Trachea, den Larynx, vielleicht auch Ösophagus und die vom Recurrens versorgten Kehlkopfmuskeln (?), der Laryngeus superior auch zentripetale Fasern, die gereizt reflektorischen Stillstand der Atmung, Schluckbewegung und, als „pressorische" Fasern, erhöhte Tätigkeit des Vasomotorenzentrums im Verlängerten Mark bewirken;
389 **6.** mit dem sympathischen Plexus cardiacus (Herzgeflecht, § 354) tritt der
α X durch Äste *g*, *l* (letzterer vom Recurrens aus) in Beziehung und läßt aus ihm Herzhemmungsfasern hervorgehen, die ihm selbst vom Accessorius
390 (vgl. § 385) zugeflossen sind; ferner Beschleunigungsfasern und zentripetale Peripheriefasern für das Herz, auch anastomotisch vom Sympathikus abzu-
391 leitende Vasomotoren für das Herz; **7.** an den Lungengeflechten des Sympathikus (§ 355) beteiligt sich der Vagus durch seine (nach Abgabe motorischer und zentripetaler Peripheriefasern an die Trachea) an der vordern Fläche der Bronchialverzweichungen in die Lungen *L* Fig. 22 verlaufenden Lungenäste (Rami bronchiales), denen auch aus dem untersten Halsganglion des Sympathikus sowie dem Herzgeflecht und aus weitern in den Lungen gelegenen peripherischen Ganglien Fasern zufließen; die Lungenäste liefern (vom Sympathikus aus?) motorische Fasern für die glatten Muskeln des ganzen Bronchialbaumes, ferner zentripetale Peripheriefasern an den Bronchialbaum und die Lungen, anastomotisch aus dem Sympathikus Vasomotoren für die Lungengefäße, endlich zentripetale Fasern, welche reflexanregend auf das Atmungszentrum im Verlängerten Mark wirken, oder depressorisch auf das vasomotorische Zentrum, oder hemmend auf die herzhemmenden
392 Vagusfasern; **8.** teils vom Laryngeus inferior (oben sub Nr. 5 b), teils vom Plexus pulmonalis, teils unten vom Vagusstamm selbst, gehen Zweige ab, die das Ösophagusgeflecht zusammensetzen (*r*, Fig. 22), das dem Ösophagus motorische und zentripetale Peripheriefasern liefert; **9.** das vordere linke Vagusende, welches noch zum Ösophagus Fasern sendet, an der konvexen Magenseite (Curvatura minor) entlang zieht und zur Leber Zweige *n* Fig. 22

abgibt, bildet den Plexus gastricus (Magengeflecht, *o o*), an dem nach Abgabe einiger Ösophaguszweige auch der rechte Vagus und am Magenpförtner (Darmeingang) auch der Sympathikus teilnehmen; der Magen erhält so motorische Fasern (die nicht aus dem Accessorius stammen), hemmende Fasern, (durch den Sympathikus) sekretorische Fasern der Magenschleimhaut und Vasomotoren für diese; endlich sind zentripetale Peripheriefasern da, durch die reflektorisch Speichelsekretion angeregt wird. — **D)** Der **Opticus** (Fig. 7, 10 u. 11 bei *II*). Wir stellen ihn hierher, weil, wie die schematische Fig. 24 zeigt, die Netzhaut (Retina) des Auges nicht nur durch eine zentripetale Bahn, sondern auch durch eine zentrifugale mit dem Gehirn verbunden ist.[1] Die zentripetale Bahn beginnt gemäß dem in der Anm.[2] 393
geschilderten feinern Bau der Retina entweder schon mit den Stäbchen und 394
Zapfen, oder mit den bipolaren Spindelzellen *c*, *d*, die peripheriewärts teils mit Stäbchen, teils mit Zapfen in Kontakt stehen, setzt sich in die Ganglienzellen *e* fort und gelangt, sich im Sehnerven sammelnd, an die Hirnbasis bis vor den grauen Höcker, wo sie mit den Fasern des gegenseitigen Sehnerven eine teilweise Kreuzung bildet, das „Chiasma", so genannt von der Form eines griechischen *X* (Chi), welche dadurch zustande kommt, daß (vgl. Fig. 25) die gekreuzten und ungekreuzten Fasern jedes Nerven sich zu je einem (je einen hintern Schenkel des *X* bildenden) Strange, dem „Sehstrang" (Tractus opticus) vereinigen, so daß man lange Zeit geglaubt *α*
hat, die Kreuzung sei eine totale und der rechte Sehnerv setze sich direkt

[1] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 183f., 426, II S. 207; Gegenbaur, Anatomie II S. 582; v. Bechterew, Leitungsbahnen[2] S. 622. Auch der Acusticus und Olfactorius sollen zentrifugale Fasern enthalten, aber sie sind bis jetzt bei keinem von ihnen hinreichend sicher bis in den peripherischen Sinnesapparat verfolgt worden und fallen also hier außer Betracht. Doch vgl. jetzt bezüglich des Olfactorius Obersteiner, Zentralorgane[4] S. 430, bezüglich des Acusticus Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 182.

[2] Die Retina enthält in ihrem Pars optica genannten Teile von außen nach innen, d. h. nach dem Glaskörper zu, abgesehen von ihren, aber nicht bindegewebigen Stützelementen, drei Hauptschichten von zelligen Elementen, von deren erster es zweifelhaft ist, ob sie als nervös oder als nichtnervöses „Sinnesepithel" anzusehen sei: **1.** die Schicht der Stäbchen und Zapfen, *b* und *a*, Fig. 24, mit bipolaren, an ihrem Peripherieende besonders differenzierten Zellen, deren Zellkörper die „äußere Körnerschicht" charakterisieren; einer „äußern retikulären Schicht" geben ihre Verflechtungen mit den Fortsätzen der nächsten **2.** Bipolarzellenschicht den Namen, in der bipolare spindelförmige Zellen *c*, *d* und „Spongioblasten" *g* in Betracht kommen; diese auch „innere Körnerschicht" genannte Schicht tritt durch die „innere Retikulärschicht" in Verflechtung mit der **3.** Ganglienzellenschicht, deren Zellen *e* mit pyramidenförmigen, halbmondförmigen, ovalen oder einfach abgerundeten Zellkörpern einen langen Achsenzylinder zentralwärts senden, der, mit den übrigen die „Schicht der Opticusfasern" bildend, in den Hirnzentren des Opticus aufsplittert.

in den linken Tractus fort, der linke Sehnerv direkt in den rechten Tractus. Die Fasern des Tractus — wir wollen nur den linken weiterverfolgen, finden ihr Ende teils im äußern Kniehöcker (nur dieser ist im Schema Fig. 24 dargestellt), teils im vordern Vierhügel und im „Polster" (wahrscheinlich aber
395 auch im Vorderteil) des Sehhügels, kurz in den „primären Opticuszentren", wo sie mit ihren Endpinseln *h* um Zellen *i* aufsplittern, deren Achsenzylinder
396 weiter zentralwärts ziehen. Die zentrifugale Bahn besteht (vgl. Rubr. *α* des § 412) in Zellen *r* der primären Opticuszentren, deren Fasern durch den Tractus, das Chiasma und den Sehnerven verlaufend, um Spongioblasten *g* der zweiten Retinaschicht aufsplittern, die ihrerseits mittelst ihrer Fortsätze mit der zentripetalen Bahn in Kontakt treten; vom Sympathikus her soll der Opticus auch vasomotorische Fasern für die Retina enthalten. . . . Wenn hier der „Sehnerv" genannte Teil der beiden beschriebenen Bahnen scheinbar mit den übrigen Nerven in Parallele gesetzt wurde, so ist dies eine Folge des nicht wohl zu vermeidenden Festhaltens an der hergebrachten Terminologie; eigentlich aber sind nur zwei davon abweichende Auffassungen berechtigt: 1. wenn die Stäbchen und Zapfen nichtnervösen Charakters sind, so enthält die zweite Retinaschicht *a*) in ihren bipolaren Zellen solche Elemente, welche den zentripetalen Anteil des eigentlichen Sehnerven darstellen, denn diesen kommt dann eine um die Sinnesepithelzellen aufsplitternde zentripetale Peripheriefaser und eine um Ganglienzellen der 3. Schicht aufsplitternde Zentralfaser zu; *b*) in den Spongioblasten Schaltzellen, durch welche die aus den primären Opticuszentren kommenden Fasern mit Zellen der 2. und 1. Retinaschicht in Beziehung gesetzt werden; 2. sind die Stäbchen und Zapfen nervösen Charakters, so sind sie selbst der zentripetale Anteil des Sehnerven, indem sie sich den Riechzellen (§ 361) analog verhalten, und die bipolaren Zellen der 2. Schicht werden zu Schaltneuronen, durch welche sie mit den Ganglienzellen der 3. Schicht in Beziehung treten. In jedem Falle (die Spongioblasten bleiben auch so Schaltzellen für die zentrifugale Bahn) aber erscheint dann die Retina in ihrer 3., bezw. 2. und 3. Schicht als Endkern der zentripetalen Bahn, während ein peripherischer Teil der zentrifugalen Bahn überhaupt nur bei Auffassung der Stäbchen und Zapfen als Neuronen aufrecht erhalten werden kann, deren Leitungsvermögen dann indifferent (d. h. sowohl zentripetal als zentrifugal) sein müßte. Gehört aber so die Retina, gewiß als Endkern der zentripetalen Bahn, vielleicht als Ursprungskern der zentrifugalen Bahn fungierend (bei nichtnervösem Charakter der Stäbchen und Zapfen läge dieser in den primären Opticuszentren), dem Gehirn an, was sich
397 auch vom entwicklungstheoretischen Standpunkt aus durchaus bestätigt[1],

[1] Auch in den Hüllen des „Sehnerven" kommt dies zum Ausdruck: er hat eine Duralscheide, eine Arachnoideal- und eine Pialscheide, von der die Endoneurien

so ist der sogenannte Sehnerv samt dem Tractus gar kein Nerv, sondern ein vorgeschobener Gehirnteil. α

3. Darstellung der zentralen Faserbahnen von und zu den Nervenkernen. 398

Wir unterscheiden 1. Verbindungen der Nervenkerne untereinander und 2. Verbindungen der Nervenkerne mit andern Zentralteilen.

I. Verbindungen der Nervenkerne untereinander: — **A)** Im **Rückenmark.** Von einigermaßen räumlich gegeneinander abgegrenzten Endkernen des zentripetalen Anteils der Rückenmarksnerven kann nicht wohl die Rede sein; die aufsteigenden und absteigenden Äste der Zentralfasern aus den Spinalganglienzellen splittern vielmehr (vgl. § 336f.), soweit sie nicht an Zentrifugalzellen des Rückenmarks oder im Verlängerten Mark (im zarten Kern und Keilkern) enden, um Schaltzellen auf, welche die zelligen Elemente der grauen Säulen allenthalben miteinander in Kontakt setzen. Die Ursprungskerne des zentrifugalen Anteils der Rückenmarksnerven sind als „Nester" in den Vordersäulen etwas schärfer gegeneinander abgesetzt, aber auch vielfach durch Schaltzellen miteinander in Verbindung; vgl. § 339 über Strang- und Kommissurenzellen. — **B)** Im **Gehirn.** Vom Olfactorius und Opticus ist hier zufolge ihren besondern Verhältnissen abzusehen; über die Kerne der übrigen Gehirnnerven ist auch nur wenig zu bemerken: kommissurale Verbindungen gibt es zwischen rechtem und linkem III-, bezw. Bechterew- (VIII-), bezw. XII-Kern, doch ist die III-Kommissur unsicher. Das „hintere Längsbündel" stellt sichere Verbindungen her vom III- zum homolateralen IV- und VI-Kern, vom Deiters- (VIII-) zum VI- und vom Deiters- (VIII-) zum ventralen VIII-Kern, vom XII-Kern zu andern Ursprungskernen; III-, IV- zu kontralateralem VI-Kern ist unsicher. Über das „dorsale Längsbündel Schütz" s. § 243. Endlich sind noch die Kollateralen von V-Endkern-Fasern zum V-Ursprungskern und IX-, X-Kern, sowie VII-Kern zu erwähnen, vgl. Rubr. α des § 411; zweifellos sind aber Verbindungen dieser Art in sehr viel reicherem Maße vorhanden und nur noch nicht nachgewiesen.

II. Verbindungen der Nervenkerne mit andern Zentralteilen: — **A)** was die **Rückenmarksnervenkerne** betrifft: **1.** zentripetale Bahnen: Die wichtigsten sind (nach Bechterew, Leitungsbahnen S. 631): **a)** Der aufsteigende Ast der Zentralfaser der Spinalganglienzelle (vgl. § 330) splittert, im zarten 399

abgehen; die des Neurilemms entbehrenden, in der Retina ihr Mark verlierenden Fasern dagegen bekommen keine bindegewebige Faserscheide, sondern werden durch Neuroglia zusammengehalten, die sonst nur dem Zentralsystem zukommt. Vgl. Stöhr, Histologie[9] S. 345f.

Strang oder Keilstrang aufwärts ziehend, im zarten oder Keilkern auf; Schleifenkreuzung; Hauptschleife; weitere Bahnen zur Rinde der Zentral- und Scheitelwindungen. Von einem Teil dieser Bahn werden unterwegs Zweigbahnen zum Rückenmarksgrau, zum Kleinhirn (aus dem zarten Strang und zarten Kern) und zu Kernen der Formatio reticularis abgegeben. **b)** Der aufsteigende Zentralfaserast biegt, in den Keilsträngen verlaufend, ins Grau des Rückenmarks (Hintersäulen) ab; Strangzellen mit Faser zum Keilkern; Schleifenkreuzung; Hauptschleife; weitere Bahnen zur Zentral- und Scheitelrinde. Zweigbahnen zum Rückenmarksgrau, zum Kleinhirn (aus den Keilkernen), zu Kernen der Formatio reticularis, zum vordern Vierhügel, zum Corpus parabigeminum. **c)** Zentralfaserast ins Rückenmarksgrau; Strangzelle mit Faser ins homo- oder kontralaterale Vorderseitenstranggrundbündel; Schleife; Hirnbasisganglien (Thalamus usw.); Zentral- und Scheitelrinde. **d)** Zentralfaserast α) in die Clarkesche Säule des Rückenmarksgraus; Kleinhirnseitenstrangbahn; Kleinhirnrinde; β) ins Rückenmarksgrau; Fasciculus antero-lateralis; Kleinhirnrinde; γ) durch die untern Oliven und den untern Kleinhirnstiel zum Kleinhirn; die weitern Bahnen der Systeme α bis γ gehen durch den Bindearm, Kreuzung unter den Vierhügeln, Unterbrechung im roten Kern und Sehhügel; Zentral- und Scheitelrinde. **e)** Zentralfaserast; teils mediales Seitenstrangbündel, teils medialer Vorderstrangrand; weitere Bahnen für beiderlei Fasern: Formatio reticularis. . . . 2. zentrifugale Bahnen: **a)** Pyramidenbahn: Zentralwindungen und hintere Abschnitte der Stirnwindungen; innere Kapsel; Hirnschenkelfuß; Pyramiden; Kreuzung teils in der Pyramidenkreuzung (mit Weiterweg durch die Pyramidenseitenstrangbahnen), teils im Rückenmark (der Teil, der die Pyramidenvorderstrangbahnen bildet); die Faser umspinnt, eventuell Kollateralen zur Substantia nigra, den Brückenkernen und dem Grau der Vordersäulen des Rückenmarks abgebend, in den Vordersäulen Zellen, deren Faser als Teil eines zentripetalen Nerven das Zentralsystem verläßt. Solche Zellen werden auch umsponnen von
400 **b)** Fasern der Sehhügelseitenstrangbahn (Sehhügel; Forelsche Kreuzung; aberrierendes Bündel) und der Vierhügelvorderstrangbahn (vordere Vierhügel; fontänenartige Kreuzung; Vorderstrang). . . . Andere, kompliziertere zentrifugale Bahnen (unter Beteiligung der Großhirn-Brückenbahnen, des Sehhügelstabkranzes, der zentralen Haubenbahn, der hintern Hirnkommissur, des Gewölbes, des Fasciculus subcallosus, der Fasern von der Rinde zum Globus pallidus und Corpus subthalamicum, zur Substantia nigra) werden wir zum Teil noch im physiologischen Kapitel kennen lernen. — **B)** Verbindungen der **Gehirnnervenkerne** mit andern Zentralteilen. Die Ermittelung dieser Bahnen stößt teilweise auf große Schwierigkeiten, und so sind denn auch lange noch nicht alle bis zur oder von der Großhirnrinde sicher ver-

folgt worden. Wir bieten eine Zusammenstellung des als verhältnismäßig sicher Geltenden und halten dabei die Ordnung nach 1. zentripetalen, 2. zentrifugalen, 3. gemischten Nerven ein: **1. a)** Der Riechnerv; vgl. Fig. 7 bei I **401**
und § 364; vom Riechkolben laufen die zentralen Bahnen im Riechstrang (Tractus olfactorius) weiter, teilweise schon in der grauen Rinde dieses Tractus endigend, teilweise aber ihn nur als Durchgangsstation benutzend, die sich sodann an ihrem hintern Ende in mehrere Faserbündel teilt; das eine, die „seitliche Wurzel", zieht, äußerlich sichtbar, über das Riechfeld weg in die Region des Mandelkerns; das andre zieht unter der dünnen Rinde des Riechlappens (§ 403), diese etwas vorwölbend, als „mediale Wurzel" zum Septum pellucidum, über dieses hinweg ins Gewölbe (Fornix) und von da ins Ammonshorn (Cornu Ammonis); vom Riechfeld, in welches **402**
ebenfalls Tractusfasern einstrahlen, geht ein Zug zu den Ganglia habenulae an den Sehhügeln; Riechkolben und Riechstrang zusammen, die sich ja, wie wir gesehen haben (Rubr. *α* des § 271), aus der Hemisphäre vorstülpen, entsprechen den bei osmatischen Tieren (z. B. beim Hunde) mächtig entwickelten, „Riechlappen" (Lobus pyriformis) genannten Gehirnteilen[1]; die **403**
beiden Riechlappen sind durch wenig zahlreiche Fasern miteinander verbunden, welche als Teil der vordern Kommissur von einer Hirnhälfte zur andern ziehen, vgl. § 323; von dem zur vordern Kommissur ziehenden Bündel der Riechbahn löst sich ein zarter Faserzug ab, der medial unten an der innern Kapsel vorbei in den Vorderteil der Sehhügel einstrahlt (Obersteiner, Zentralorgane S. 440). **b)** Der Hörnerv. Die zentralen Ver- **404**
bindungen des Cochlearis gehen vom ventralen Acusticuskern aus; die Fasern verlaufen teils am Boden der Rautengrube, als Chordae (oder Striae) acusticae äußerlich sichtbar, medianwärts, und gelangen so (vgl. die Anm. zu § 283) durch die Raphe in die laterale Schleife der andern Seite, unter mannigfacher früherer (teilweise unsicherer) Endigung an den Vestibulariskernen, vielleicht auch eine Verbindung des Kernes mit dem Sehhügel herstellend; teils enden die Fasern in den obern Oliven, die sie auf dem Wege durch das Corpus trapezoides[2], größtenteils kreuzend, erreichen (wobei aber **405**
zu bemerken, daß auch im Corpus trapezoides Fasern direkt zur Schleife weiterziehen, und auch von den Chordae acusticae dem Corpus trapezoides Fasern zugehen); in den obern Oliven entspringen dann weitere Neuronen, deren Fasern ebenfalls in die laterale Schleife eingehen und nun gemeinsam

[1] Der menschliche Riechapparat ist nicht nur relativ schwach, sondern geradezu atrophisch angelegt, vgl. Obersteiner, Zentralorgane S. 429. 438.

[2] D. h. das Corpus trapezoides bildend; es ist bei dem Menschen durch die Brückenfasern verdeckt, während es bei Tieren zum Teile frei am untern Rande der Brücke liegt.

mit den aus den Chordae acusticae kommenden den hintern Vierhügeln
406 (aber auch teilweise den vordern) zuziehen; von dort führt eine weitere Bahn, eventuell mit Unterbrechung im innern Kniehöcker, durch den hintern Teil der innern Kapsel in die obere (teilweise auch mittlere) Schläfen-
α windung. Die Vestibularisbahnen sind minder gut bekannt, doch weiß man, daß die Vestibulariskerne Verbindungen mit folgenden Zentralteilen haben (vgl. Obersteiner, Zentralorgane S. 504): mit dem Haubenfeld durch die Raphe und das kontralaterale hintere Längsbündel; mit dem mittlern
407 Zentralkern durch die Substantia reticularis; mit dem gleichseitigen und (durch die Raphe) dem kontralateralen Vorderseitenstrang; mit dem Großhirn vielleicht, aber jedenfalls unbedeutende Verbindungen; dagegen sind hauptsächlich vorhanden Beziehungen besonders des Bechterewschen und Deitersschen Kernes durch die untern Kleinhirnstiele mit dem Wurm, insbesondere
408 dem Dachkern des Kleinhirns. . . . **2. a)** und **b)** Oculomotorius und Trochlearis. Zu den Kernen lassen sich die Bahnen in der medialen akzessorischen Schleife vom Hirnschenkel an, teilweise in der Raphe gekreuzt, verfolgen; die Rindengebiete, von denen sie in den Hirnschenkel gelangen, sind noch unbekannt (vielleicht kommt, vgl. Obersteiner, Zentralorgane S. 469 f., der Gyrus angularis des untern Scheitellappens in Betracht; vgl. auch unten § 618). Ebenso weiß man **c)** vom Abducens nur, daß sein Kern von der obern Olive her durch deren „Stiel" Fasern erhält, und daß seine Verbindung mit der Großhirnrinde durch Bogenfasern stattfinden dürfte, welche in der medialen akzessorischen Schleife herabziehen, sich in der
409 Raphe kreuzen und dann an den Abducenskern herantreten. Zum **d)** Facialiskern gelangen Bahnen aus dem untern Teil der vordern Zentralwindung durch die Pyramidenbahn: sie ziehen durch die innere Kapsel in das „Bündel vom Fuß zur Haube", meist in der Raphe kreuzend; außerdem kommen Fasern von der Rinde durch die mediale und zerstreute akzessorische Schleife in Betracht (Bechterew, Leitungsbahnen S. 321); doch gilt dies alles wahrscheinlich nur für die untern Facialisäste, der Ursprung der Fasern für den Teil des Kernes, von dem aus die Stirnäste versorgt werden, dürfte nächst
410 dem Rindenzentrum für den Oculomotorius zu suchen sein. Außer diesen Großhirnverbindungen kommt dem Facialiskern wahrscheinlich noch (wohl auf dem Wege durch die Hirnschenkelhaube) auch mit dem kontralateralen Sehhügel eine innige Verbindung zu, die für die Bewegungen beim Lachen und Weinen von Wichtigkeit ist (vgl. Obersteiner, Zentralorgane S. 489). **e)** Der Hypoglossuskern erhält Fasern aus dem Opercularteil des Stirnlappens (und vielleicht den ventralsten Teil der vordern Zentralwindung) durch die innere Kapsel und mediale akzessorische Schleife, größtenteils (vielleicht durchgehends) in der Raphe kreuzend. **f)** Von den Verbindungen

des **Accessoriuskerns** ist nichts bekannt. . . . 3. a) Vom *Endkern* des 411
(zentripetalen) **Trigeminus** gehen die meisten Fasern als innere Bogenfasern, meist in der Raphe kreuzend, in der Haube zum Großhirn und sollen dabei zahlreiche Kollateralen namentlich zu den Ursprungskernen des Trigeminus α
und zum Vago-Glossopharyngeuskern sowie zum Facialiskern abgeben; ferner soll eine Bahn in den vordern Teil des kontralateralen Sehhügels gehen (mit Kreuzung in der Raphe, die Bahn selbst ein Teil der Schleife); doch vgl. auch Rubr. D der Anm. zu § 283; zu welchem Rindenteile die Bahnen gehen, weiß man noch nicht; es ist ferner eine Bahn durch den Bindearm ins Kleinhirn vorhanden. Woher die Fasern zu den *Ursprungskernen* des (zentrifugalen) Trigeminus kommen, ist unbekannt, doch stammen sie, was den untern (ersten) Kern betrifft, wahrscheinlich aus der Nachbarschaft der Rindenteile, welchen die Pyramidenbahn entstammt (insbesondere aus dem untern Drittel der vordern Zentralwindung und den angrenzenden Partien der mittlern und untern Stirnwindung), verlaufen in der medialen akzessorischen Schleife und kreuzen meist in der Raphe. Von b) den Bahnen zu β
und von den Kernen des **Glossopharyngeus** und **Vagus** ist bekannt, daß von ihnen zentripetale Fasern nach dem Kleinhirn (durch den untern Kleinhirnstiel) und in die kontralaterale Schleife gehen; durch die mediale akzessorische Schleife verläuft die zentrifugale Bahn. c) Die Fasern aus den 412
Endkernen des (zentripetalen Anteils des) **Opticus** (d. h. also aus den primären Opticuszentren, vgl. § 395, von denen hier besonders der äußere Kniehöcker in Betracht zu ziehen ist) gehen als „Sehstrahlung (Gratiolets)" durch die innere Kapsel zu den kleinern Zellen der Rinde des Hinterhaupts; die *Ursprungskerne* des (zentrifugalen Anteils des) Opticus scheinen ins- α
besondere die vordern Vierhügel, also auch ein Teil der primären Opticuszentren, zu sein; zu ihnen geht die zentrifugale Bahn von den großen Rindenzellen des Hinterhauptlappens, und von ihnen laufen dann die weitern Bahnen nach der Retina (vgl. Fig. 25).[1]

---

[1] Auf eine graphische Gesamtdarstellung der Leitungsbahnen, wie man sie etwa bei Bechterew (Leitungsbahnen, Tafel I Fig. 6) oder bei Broesike (Anatomie, Tafel) oder bei Gegenbaur (Anatomie II S. 438, Fig. 635) und sonst findet und auch hier zu finden erwartet haben mag, haben wir nach mehrfacher Überlegung schließlich verzichtet. Sie schien uns am Ende unsern Zwecken wenig zu entsprechen, und wir haben es aus diesem Grunde vorgezogen, es bei der allgemeinen schriftsprachlichen Angabe der Leitungsbahnen bewenden zu lassen und dafür zum physiologischen und psychophysiologischen Teile unsrer Darstellung speziellere schematische Zeichnungen zu geben, wo wir dies für nützlich erachteten, so gelegentlich der Reflex- und automatischen Bewegungen, der Reproduktionen usw. (Fig. 31, 64, 66, 69 usw.).

413 Zweites Kapitel.

Physiologische Bedingungen.

Die soeben geschilderte anatomische Organisation des entwickelten menschlichen Körpers bildet die permanente Bedingung des Komplexes von Vorgängen, welche man unter dem Namen Leistungen des psychophysischen Individuums zusammenfassen kann. Diese stehen jedoch, von ihrer physischen Seite betrachtet, noch unter einer Reihe temporärer (innerhalb des individuellen Lebens länger oder kürzer andauernder) wechselnder Bedingungen, die sämtlich in letzter Linie als vorübergehende Beziehungen von kleinsten Teilen des Körpers zu kleinsten Teilen von dessen Umwelt aufgefaßt werden können, sei es nun, daß dabei das primum agens vom Körper oder aber von der Umwelt kommt: das Endergebnis ist immer irgendwelche physiologische, also in erster Linie dem physischen Individuum zuzuschreibende Leistung, die sich als solche durchaus der physischen Kausalität fügen muß, mögen auch, was sich vorläufig nur für einen Teil der physiologischen Leistungen sicher behaupten läßt, psychische Vorgänge daneben einherlaufen.

Ist dem so, dann fällt der Körper unter den Begriff des materiellen Systems, und wir werden zum Verständnis seiner Leistungen am besten, freilich auf einem etwas weiten Wege, gelangen, indem wir als

I. Allgemeine Grundlegung

das wichtigste über die Energiebeziehungen, welche jedem solchen Systeme eigen sind, vorausschicken.

Jedes endliche materielle System oder materielle System κατ' ἐξ. ist relativ, d. h. es steht einerseits als Ganzes seinen Teilen, anderseits als Teil einem größeren Ganzen gegenüber. Verfolgen wir den ersten Gedankengang,
414 so gelangen wir von einem sichtbaren System, wie es auch der menschliche Körper vorstellt, zu dessen sichtbaren, zuerst makroskopischen, weiterhin mikroskopischen Teilen und Teilchen; aber damit ist das Ende der Reihe noch nicht erreicht, denn die physikalischen und chemischen Vorgänge, von denen wir noch des näheren werden zu handeln haben, lassen es als eine zu ihrer Erklärung geeignete Maßnahme erscheinen, sich vorzustellen, daß diese kleinsten optisch wahrnehmbaren Teilchen aus noch kleineren, nicht mehr sichtbaren Molekülen und diese wieder aus Atomen bestehen, die als (vorläufig?) kleinste Elemente der wägbaren (ponderablen) Materie in den Äther, die unwägbare (imponderable) Materie, eingebettet gedacht

werden können, die man sich ebenfalls so denkt, daß sie aus kleinsten, aber in keiner Weise sinnlich wahrnehmbaren Teilchen bestehe und allen Raum, der von den Elementen der wägbaren Materie freigelassen wird, ausfülle, ohne aber die Bewegungen der ponderablen Atome und Moleküle, sowie der aus ihnen zusammengesetzten endlichen materiellen Systeme zu hemmen. Die Grenze, wo das materielle System aufhört und das einfache Element erreicht ist, läge also im Atom der ponderablen Materie einerseits, in dem der imponderablen Materie anderseits; aber es fehlt auch nicht an Stimmen, die sich für die Annahme erheben, es sei die Verschiedenheit
der chemischen Elemente dadurch zu erklären, daß die Atome der wägbaren 415
Stoffe selbst weiter zusammengesetzt seien aus verschieden vielen und verschieden gruppierten, sonst aber gleichen Teilen eines allen Elementen
gemeinsamen Grundstoffes[1]; mit diesen Subatomen würde dann die Reihe 416
vorläufig enden. . . . Geraten wir hier in das Gebiet des unermeßlich
Kleinen, so geht die Reihe nach der andern Richtung ins unermeßlich Große: 417
vom relativ kleinen sichtbaren materiellen System zu immer größeren Ganzen bis zur **Natur** als dem allumfassenden materiellen System des **Weltalls** überhaupt; erst hiermit haben wir ein System erreicht, das, in seiner vorausgesetzten Unendlichkeit abgeschlossen gegen noch Größeres, nur mit seinen Teilen und Teilchen bis herab zum ponderablen (Sub)atom und zum imponderablen Ätheratom in allseitiger Energiebeziehung stehend gedacht
werden kann.[2] 418

---

[1] Vgl. Dressel, Physik[2] S. 282. 291.

[2] Es mag auffallen, daß wir, obwohl gegen die Atomtheorie und ihre Ergänzung, die Molekulartheorie, gerade in den letzten Jahren, insbesondere von W. Ostwald (vgl. dessen Grundriß der allgemeinen Chemie[3] S. 10 ff., 232 f. und vor allem jetzt dessen „Vorlesungen über Naturphilosophie", 2. Aufl., 1902) wiederum geltend gemacht worden ist, sie sei entbehrlich und nicht nur auf manchen Gebieten, sondern überhaupt unzulänglich, trotzdem diese Theorie zur Grundlage unsrer Ausführungen machen, besonders wenn man hört, daß uns der Gedanke der Energetiker, die Erscheinungen ohne Verwendung eines (atomistisch-mechanistischen) Bildes rein quantitativ-mathematisch zu beschreiben, also nicht bildmäßig auf eine der verschiedenen Energieformen zu reduzieren, sehr sympathisch ist. Wir finden uns zu unserm Verfahren nicht sowohl dadurch bewogen, daß gegen die Vertreter der modernen reinen Energetik von andern bedeutenden Forschern (vgl. z. B. W. Nernst, Theoret. Chemie[2] [1898] S. 4: „die Atom- und Molekularhypothese schließlich scheint gerade für die Auffassung des Wesens der chemischen Verbindungen unentbehrlich zu sein") auch die entgegengesetzte Ansicht ebenso entschieden vertreten wird; sondern wir sehen noch keine Möglichkeit, in einer Darstellung wie der unsern auf das Veranschaulichungsmittel der atomistischen Betrachtungsweise zu verzichten, da die moderne reine Energetik, wie sie, wegen ihres nur erst skizzenhaften Zustandes, auch gegen die mechanistische Naturbetrachtung praktisch nur erst ganz im allgemeinen konkurrenz-

419 Ein Grundgesetz dieser Energiebeziehung und zugleich der für uns zunächst wichtigste Fundamentalsatz der modernen Naturwissenschaft ist das Prinzip der Erhaltung der Energie, d. h. der Satz, daß die Energie oder Arbeit(sfähigkeit) der Welt, trotz aller Änderungen, die sie

---

fähig ist (vgl. die Anm. zu § 430), so auch für eine elementar(mathematisch)e Beschreibung der Erscheinungen noch nicht die Mittel zu besitzen scheint, wie sie der atomistischen Anschauungsweise zu Gebote stehen. Wir haben daher den Mittelweg gewählt, uns vor allem L. Dressel als Führer anzuvertrauen, der die Atom- und Molekulartheorie ebenfalls noch beibehält, aber auch die Energetik in weitgehendem Maße zu ihrem Rechte kommen läßt; daß wir in Einzelheiten (wie namentlich in der Akustik und Optik), wo uns eine zwar ungefähr ebenso ausführliche, aber noch weniger (insbesondere mathematische) Vorkenntnisse erfordernde Darstellung, als sie Dressel bietet, zweckmäßig erschien, uns oft wörtlich an die Darstellungen von E. Lommel gehalten und sie, wo nötig, nach den größeren Darstellungen wie Wüllner usw. ergänzt haben, soll unter diesen Umständen natürlich nicht unser Einverständnis mit der rein atomistischen Grundanschauung Lommels bedeuten. — In der vorstehenden Erwägung finden wir uns einig mit H. Cornelius, in dessen Einleitung in die Philosophie (1903) S. 328 es heißt: „So erfreulich die Fortschritte sind, welche die im Texte bezeichnete Anschauung [d. h. die Energetik] neuerdings in naturwissenschaftlichen Kreisen macht, so ist doch vor einer Übertreibung derselben zu warnen, die sich in der vorzeitigen Beseitigung eines jener Hilfsbegriffe [d. h. des chemischen Atombegriffes, der Molekularkräfte, der fernwirkenden Kräfte, der elektrischen Massen] zeigt. Solange wir kein besseres Bild zur Beschreibung der chemischen Tatsachen besitzen, als das Atom mit seinen Valenzen (vgl. Rubr. Z ν der Anm. zu § 736), dürfen wir diesen Hilfsbegriff nicht über Bord werfen. Als reines Bild für die Zusammenfassung der Erscheinungen steht dieser Atombegriff und das Avogadrosche Gesetz [wonach uns die durch den Versuch ermittelte Dichte der Gase unmittelbar auch die relativen Gewichte der Moleküle gibt, vgl. Dressel, Physik[2] S. 282] völlig auf gleicher Stufe mit dem Energiebegriff und dem ersten Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie [der die Verwandelbarkeit der Wärme in mechanische Arbeit und der mechanischen Arbeit in Wärme und die Äquivalenz zwischen konstanten Werten der Wärme und mechanischen Arbeit ausdrückt, vgl. Dressel, Physik[2] S. 373]. Daß der Atombegriff der Gefahr der Hypostasierung mehr ausgesetzt ist, als der Energiebegriff, ist freilich zuzugeben; anderseits ist die Gefahr nicht zu unterschätzen, die in der Ausdehnung des Gesetzes der Erhaltung der Energie über das erfahrungsmäßig festgestellte Gebiet seiner Gültigkeit liegt — wenn anders dieses Gesetz nicht als bloße Folge der Definition bestimmter physikalischer Maßbegriffe aufgefaßt wird." — Wir halten es übrigens, um Mißdeutungen auszuschließen, hier noch für nötig, ausdrücklich hervorzuheben, daß die „vorausgesetzte Unendlichkeit des Weltalls" von uns nicht im Sinne einer positiven, irgendwie vorstellbaren Unendlichkeit, sondern im rein negativen Sinne der Unbegrenztheit im Fortgange unsrer Erfahrungen über das Weltall gedacht ist: „die Welt ist zeitlich und räumlich nicht als positiv unendlich gegeben, sondern sie ist nur die zeitliche und räumliche Mannigfaltigkeit unsrer Erfahrungen, innerhalb deren dem Fortschreiten unsrer Erfahrung und unsres Vorstellens nirgends eine Grenze gesetzt ist" (Cornelius, Einleitung S. 328 f.), eine Anschauungsweise, die sich auch bei Wundt vgl. System der Philosophie[2] S. 345) findet.

fortwährend erfährt, ihre Größe unverändert beibehält.[1] Die a
Allgemeingültigkeit dieses Satzes stützt sich auf eine weit ausgedehnte Induktion, und er ist bisher noch durch keine einzige Erfahrungstatsache widerlegt, wenn er auch natürlich infolge der Unmöglichkeit, alle besonderen Fälle induktiv zu durchlaufen, nicht überhaupt unwiderlegbar gemacht werden kann; dies raubt ihm aber nichts von seinem Charakter als bisher unanfechtbares Axiom.

Eine unmittelbare Folgerung aus dem Satze von der Erhaltung der Energie ist die, daß eine Energie, sie sei welcher Form sie wolle, nur dadurch in wirksame Arbeit umgesetzt werden kann, oder, was dasselbe ist, nur dann physische Wirkungen hervorzubringen vermag, daß man sie dort, wo sie bisher vorhanden war, ganz oder teilweise verschwinden läßt. „Solange ein gespannter Kautschukstreifen seine Spannung oder ein bewegter Körper seine Bewegung ungeändert beibehält, können sie keinerlei Wirkung erzeugen." Umgekehrt gilt aber auch der Satz: Wenn ein Körper etwas von seiner Energie verliert, wird außer ihm immer eine Wirkung hervorgebracht, welche einen ebensogroßen Energiezuwachs bedingt, als der Energieverlust im wirkenden Körper beträgt. — Die Art und Weise, wie ein Körper seine Energie unter Arbeitsleistung einbüßen kann, ist eine zweifache. Es kann geschehen durch *Energieverschiebung* und durch

[1] Neben das Prinzip der Erhaltung der Energie tritt, was die fundamentale Bedeutung betrifft, von naturwissenschaftlichen Sätzen nur noch das (erweiterte) *Entropiegesetz*, das man jetzt bei F. Auerbach, Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre (1902) S. 143 ff. und bei Ostwald, Vorlesungen[2] S. 246 ff. klar auseinandergesetzt findet. Dieses Gesetz, welches dem Energieerhaltungsprinzip, also einem Prinzip des Beharrens, als ein *Gesetz der Entwickelung* oder des *Geschehens* zur Seite tritt, besagt, daß alle aktuelle Energie (§ 428) allmählich in potentielle übergehen (die Energie also allmählich immer mehr ins Innere der Systeme gewendet [ἐν, τρέπειν, Entropie] und nach außen unwirksam werden) muß, weshalb dereinst völlige Stabilität der Welt und damit Stillstand alles Naturgeschehens zu erwarten ist, und es ist dieses Prinzip, um dem Entwickelungsgedanken gerecht zu werden, neuerdings (vgl. dazu Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 713 f.) immer mehr in den Vordergrund geschoben worden. Für uns jedoch hat es nur in dieser allgemeinen Fassung Interesse, während wir auf das Beharrungsprinzip auch in seinen spezielleren naturgesetzlichen Ausgestaltungen genauer einzugehen Veranlassung haben und den Zusammenhang mit dem Entropiegesetz nur bei dem Vorgange der „Auslösung" (§ 431) wiedergewinnen, der an dem Unauslösbarwerden eines immer größeren Quantums potentieller Energie und endlich aller solchen Energie seine dereinstige Grenze findet. Was sonst noch an „Erhaltungsgesetzen" aufgestellt worden ist, bezieht sich, wie das Gesetz von der Erhaltung der Elektrizitätsmenge, der chemischen Elemente, des Schwerpunktes, der Masse, sichtlich auf einzelne Energieformen, oder läßt sich, wie das Gesetz von der Erhaltung des Raumes und der Zeit (Unveränderlichkeit der Vergangenheit) auf das Energieerhaltungsprinzip zurückführen.

Energieverwandlung. Auf diese beiden Energieänderungen lassen sich alle Erscheinungen in der sichtbaren Körperwelt zurückführen. Gelingt es also, für diese beiden allgemeinen Vorgänge die Wirkungsgesetze festzustellen, so ist damit auch ein allgemeines Verständnis sämtlicher Natur-
420 vorgänge gewonnen. (Dressel, Physik[2] S. 246.)[1]

A [1] Auch der organischen Naturvorgänge, d. h. der natürlichen, nicht psychischen Seite der Vorgänge, als deren Substrat das psychophysische Individuum gilt, und folgerichtig, da mindestens das physische Individuum eine Lebens- und eine Todesphase zu durchlaufen hat, auch der Lebens- und Todesvorgänge am physischen Individuum. Auch der Lebensvorgänge in diesem beschränkten Sinne, und es kann keine Instanz dagegen bedeuten, daß es bisher nicht gelungen ist, das Energiegetriebe der Organismen in befriedigender Weise zu durchblicken; steht doch die Zellularphysiologie (vgl. § 437), die hier einzig klärend wirken kann, nur erst im Anfange ihrer Entwickelung, und ist doch nicht im entferntesten abzusehen, welche neuen Rätsel sie uns aufgeben, aber auch welche neuen Wege zu deren Lösung sie uns zeigen wird. Hier ein Ignorabimus auszusprechen, muß als ebenso unberechtigt gelten wie auf jedem andern wissenschaftlichen Gebiete, aber anderseits haben wir gegenüber der psychomonistischen Behauptung, daß „die Gesetze, welche die Körperwelt beherrschen, und die Gesetze, welche die Erscheinungen der Psyche regieren, vollkommen identisch sind" (Verworn, Allgem. Physiologie S. 42), doch scharf zu betonen, daß wir, auch wenn die mittelbar zu erforschenden physischen Lebensvorgänge befriedigend erklärt sein werden, uns doch niemals der Aufgabe werden entschlagen können, auch die den Gegenstand unmittelbarer Erfahrung bildenden psychischen Lebensvorgänge zu erklären, und daß sich die so gewonnenen Gesetze doch immer nur auf
B die physische, bezw. die psychische Seite des psychophysischen Lebensvorganges werden beziehen können, wenn nicht unberechtigte Übertragungen von einem Betrachtungsstandpunkt auf den andern stattfinden sollen; die wahren, dem Objekt in allen seinen Eigenschaften entsprechenden Gesetze werden aber dann nur psychophysische, nicht, wie die materialistischen Monisten wollen, physische, aber auch nicht, wie es das Programm des Psychomonismus ist, psychische sein. Dies zu bemerken, war nötig, um die Bedeutung fixieren zu können, in der wir im folgenden mehrfach den Ausdruck „vitale Tätigkeit" gebrauchen: wir wollen damit nicht das Eingreifen irgendwelcher mystischen „Lebenskraft" in das Energiegetriebe des physischen In-
C dividuums konstatieren, sondern meinen damit nur die „bisher unerforschten Lebensvorgänge, seien sie nun speziell physischer oder psychischer Art". Den Begriff „vitale Tätigkeit" so zu bestimmen, daß diese Tätigkeit auf eine „Lebenskraft" in dem Sinne „des speziellen Getriebes der chemisch-physikalischen Kräfte, das gerade den Lebenserscheinungen zugrunde liegt" zurückgeführt wird (die Definition der „mechanischen Vitalisten", vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 47), scheint uns schon ein unberechtigter Vorgriff in jenes unerforschte Gebiet; denn vorläufig stehen wir, dies muß immer wieder betont werden, nur erst am Anfange einer spezielleren Einsicht in das Energiegetriebe des physischen Individuums und kennen dessen Zusammenhänge mit den psychischen Leistungen des Individuums ebenfalls erst ganz im allgemeinen, haben also kein Recht, sie für jene dunklen Gebiete a priori auszuschließen. Daß wir Versuchen, wie dem von J. Reinke, wenigstens gewisse psychische Erschei-

Das Wesentliche des Vorganges der Energieverschiebung läßt sich 421
(nach Dressel, Physik[2] S. 247 ff.) anschaulich erklären an einem System aus

---

nungen (die „unbewußten" Triebe und Instinkte) durch Subsumtion unter nichtenergetische „Dominanten" (d. h. von der spezifischen Natur der „Maschinenstruktur besitzenden" Organismen abhängige, die zugeführte Energie zu ganz bestimmten Leistungen veranlassende Kräfte) als eine Art physischer Leistungen erscheinen zu lassen (trotz des Namens „unbewußt psychischer Kräfte", der ihnen beigelegt wird), — daß wir solchen Versuchen skeptisch gegenüberstehen müssen, wird aus unsrer weiteren Darstellung zur Genüge hervorgehen. In welcher Richtung uns aber die wahrscheinliche Lösung der hier auftauchenden Schwierigkeiten zu liegen scheint, wollen wir hier wenigstens durch ein auch in andrer Beziehung (vgl. Rubr. D ff. der Anm. zu § 21) für uns interessantes Zitat aus E. König, W. Wundts Philosophie und D
Psychologie (1901) S. 87 ff. andeuten: „Es kann [da die Frage, ob und in welchem Umfange neben dem mechanischen Kausalitätszusammenhang noch ein Zweckzusammenhang in der Natur denkbar ist, noch keineswegs als endgültig entschieden angesehen werden darf] gar nicht wundernehmen, daß in dem hier zunächst interessierten Gebiete, der Biologie, sich neuerdings eine starke Reaktion gegen die ausschließlich mechani[sti]sche Erklärungsweise bemerklich macht, die in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts die Alleinherrschaft behauptete. Die in dieser Richtung vorliegenden Versuche [über diese kann man sich jetzt bequem durch den Aufsatz von E. v. Hartmann, Mechanismus und Vitalismus in der modernen Biologie, im Archiv für systematische Philosophie N. F. Bd. IX (1903) S. 139 ff. orientieren] er- E
wecken freilich zum Teil die Befürchtung, daß die ganze Bewegung über das Ziel hinausschießen und zu einem Rückfall in längst überwundene, unhaltbare Anschauungen führen könnte, weil in den beteiligten Kreisen vielfach durchaus unklare Vorstellungen über die Bedeutung des Zweckbegriffs und die Bedingungen seiner Anwendbarkeit bestehen. Es liegt also hier für den Logiker eine dankbare und hervorragend zeitgemäße Aufgabe vor. Von wesentlichster Bedeutung in der ganzen Frage ist die klare Unterscheidung zwischen dem Zweck als ‚subjektivem Erkenntnisprinzip' und dem ‚objektiven Zweck', dem Zweck als Realprinzip, von der Wundt in seinen bezüglichen Erörterungen ausgeht. Jeden kausalen Zusammenhang können wir in unserem Denken in einen teleologischen umwandeln, indem wir sein Endergebnis in der Vorstellung vorausnehmen; die Wirkung wird dann zum Zweck und die Ursachen erscheinen als die Mittel, durch die der Zweck verwirklicht worden ist. In gewissen Fällen, z. B. bei den Lebenserscheinungen, ist diese Betrachtungsweise besonders naheliegend, weil hier vielfach nur die Wirkungen unmittelbar gegeben sind, während die Ursachen, aus denen sie entspringen, völlig verborgen bleiben. Indem wir dann nach den Mitteln fragen, durch die der Organismus die betreffenden F
Leistungen zustande bringt, dient der Zweckbegriff der Erforschung des kausalen Zusammenhanges der Lebensvorgänge, aber es erhellt zugleich, daß die Zweckbetrachtung hier lediglich eine Umkehrung der kausalen Betrachtungsweise darstellt. Eine objektive Bedeutung hat der Zweck nur da, wo die Zweckvorstellung, d. h. die Vorstellung des Erfolges, selbst zur Ursache dieses Erfolges wird, dies ist aber ausschließlich bei den Willenshandlungen beseelter Wesen der Fall, soweit daher Willenshandlungen auf das äußere Geschehen Einfluß erlangen, ist auch der Zweck nicht bloß eine rückwärts gekehrte Kausalbetrachtung, sondern zugleich vorwärts gerichtete Be-

zwei Spiralfedern *A* und *B* (Fig. 26 Nr. I), die mittelst eines Ringes in *b* verbunden werden, während zwei Nägel an den andern Enden sie in *o* und *p*

---

dingung des Geschehens. ‚Dagegen bleibt es eine völlig willkürliche und darum erkenntnistheoretisch ungerechtfertigte Annahme, eine kausale Wirksamkeit von Zwecken dort anzunehmen, wo uns Willenshandlungen nicht in der Erfahrung gegeben sind'. (Wundt, Logik² I S. 649f.). Von diesem Gesichtspunkte aus lehnt Wundt den bio-
G logischen Vitalismus, d. h. diejenige Form der Teleologie, bei der zwecktätig wirkende Kräfte im Organismus vorausgesetzt werden, grundsätzlich ab und läßt als die einzig berechtigte Art der teleologischen Erklärung nur die animistische gelten, die den Grund der organischen Zweckmäßigkeit darin sucht, ‚daß alle Organismen entweder dauernd oder während einer gewissen Zeit ihrer Entwickelung nach Zweckvorstellungen handelnde Wesen sind' (System der Philosophie² S. 317). Mit dem älteren Animismus eines Aristoteles, Stahl u. a. hat diese Anschauungsweise allerdings fast ebensowenig gemeinsam als mit dem Vitalismus, insofern sie nicht, wie jener, abstrakte Zweckideen im Organismus wirksam sein läßt, sondern die konkreten tierischen Triebe als Erzeuger der organischen Zweckmäßigkeit ansieht. Überdem sind es nach Wundt nur die Erscheinungen der generellen, nicht diejenigen der individuellen Entwickelung oder gar, wie manche Neovitalisten behaupten, die physiologischen Lebenstätigkeiten, die
H eine Zweckerklärung erfordern. Die Lebensäußerungen der höheren Organismen kommen zum größten Teil rein mechanisch zustande, d. h. sie resultieren aus dem Zusammenwirken der den Organismus bildenden materiellen Elemente, deren Eigenschaften im Organismus dieselben sind wie außerhalb, einen teleologischen Charakter haben nur die daneben hergehenden Willenstätigkeiten. Wie die Kausalität des Willens mit der mechanischen Naturkausalität vereinbar sei, ist ein auf dem Standpunkte der Biologie unlösbares Problem . . .; der Naturforscher hat den Einfluß des Willens auf die körperliche Organisation einfach als Tatsache in Rechnung zu stellen. Dieser Einfluß besteht nun überall darin, daß bei öfterer Wiederholung derselben Willenshandlung ‚allmählich bleibende Veränderungen der nervösen Leitungsbahnen und ihrer Verbindungen' entstehen, infolge deren die ursprünglich gewollten Wirkungen sich in rein mechanische verwandeln, die bei der Einwirkung der betreffenden äußeren Reize
J ganz von selbst eintreten (‚Mechanisierung der Willenshandlungen'); es liegt also nahe, zu vermuten, daß auch die rein mechanischen Reaktionen, durch die der Organismus sich der Umgebung gegenüber behauptet, und die Struktureigentümlichkeiten, welche diese Reaktionen bedingen, ‚aus wirklichen, von einem zwecksetzenden Willen geleiteten Bewegungen entstanden' sind (System der Philosophie² S. 326), daß der Organismus das Erzeugnis einer Summe von Willenstätigkeiten ist, deren Wirkungen sich im Laufe der Generationen gehäuft und befestigt haben. Somit stellt sich Wundt in der Frage nach dem Ursprung der organischen Formen in direkten Gegensatz zu der ‚mechanischen' Selektionstheorie Darwins und auf die Seite derjenigen, die die Entwickelung auf ‚innere' Ursachen zurückführen. In Wahrheit gründet sich freilich auch die Theorie Darwins keineswegs ausschließlich auf das Prinzip der ‚natürlichen Auslese', da von ihm für das Tierreich der Wettstreit um die Nahrung und Fortpflanzungsgelegenheit ausdrücklich als mitwirkender Faktor anerkannt wird, so daß
K im Darwinismus tatsächlich ‚animistische und mechanistische Vorstellungen in eigentümlicher Mischung verbunden sind'. Anderseits leiden die meisten der Theorien, welche die inneren Ursachen voranstellen, an dem Fehler, daß sie nicht von empirisch

festhalten. Legen wir jetzt durch einen Stift den mittleren Ring b so fest, daß die Spannung der beiden Spiralfedern verschieden wird, so ist damit die Möglichkeit der Verschiebung eines Teils der Dehnungsenergie von der 422
stärker gespannten Spiralfeder A auf B geboten. Diese Verschiebung tritt auch sofort ein, sobald wir den mittlern Stift bei b herausziehen. Denn in A wird die Dehnung sich so lange vermindern, in B so weit vermehren, bis in beiden Spiralfedern die Spannung denselben Intensitätsgrad erreicht hat. A verliert an Energie, B gewinnt. Der Verlust ist aber in diesem Falle, wie sofort bewiesen werden soll, nie dem Gewinn äquivalent. Die Dehnung der Spirale A sei gleich ab, die Intensität der Dehnung dargestellt durch $F_1 = bd$ (Fig. 26 Nr. III). Die zu dieser Dehnung erforderliche Arbeit, also auch die in dem Dehnungszustand vorhandene Energie wird dann genau dargestellt durch die Flächengröße abd. Die Dehnung der Spirale B sei bc, die zugehörige Intensität $F_2 = be$ und somit die Dehnungsenergie gleich der Flächengröße bce. Wird die Hemmung in b ausgelöst und der Verbindungsring mit der Hand geführt, um das Entstehen einer Oszillationsbewegung zu verhindern, so überträgt A so lange von seiner Dehnung

---

nachweisbaren Eigenschaften der Lebewesen ausgehen, sondern mit nichtssagenden und zwitterhaften Allgemeinbegriffen (Zielstrebigkeit, Bildungstrieb usw.) operieren. Dem gegenüber bezeichnet die Willenstätigkeit, auf die Wundt sich beruft, eine vera causa, und es kann sich höchstens fragen, ob diese Ursache auf allen Stufen des Lebens und nicht bloß in den höheren Organismen wirksam ist. Wundt begegnet diesem Einwande durch den Hinweis, daß gerade die Bewegungen der Protozoen unmöglich als (mechanische) Reflexe angesehen werden können, da die hierzu erforderlichen Organisationsbedingungen fehlen; das ganze Protozoon erscheine vielmehr ‚als ein in allen seinen Teilen nach Willensimpulsen handelndes Wesen' (System der Philosophie[2] S. 325), und es dürfte bei der stetigen Abstufung der Lebenserscheinungen schwer sein, diese Behauptung zu widerlegen, d. h. zwischen den ohne Empfindung und Willensregung verlaufenden Reaktionen und den primitivsten Triebäußerungen eine scharfe Grenze zu ziehen. Zweitens würde sodann zu erklären sein, wie der tierische Wille zweckmäßige Änderungen der Organisation herbeiführen kann, ohne durch eine entsprechende Intelligenz geleitet zu werden. In dieser Hinsicht weist Wundt darauf hin, daß die subjektive Zweckvorstellung und der objektive Zweckerfolg sich nicht notwendig zu decken brauchen. Wie wir dies bei dem Vorgang der Einübung sehen, ergeben sich Organisationsänderungen als durchaus ‚unabsichtliche Nebenerfolge' von Willenstätigkeiten, und so sei überhaupt ‚auf jeder Stufe die Veränderung, in der sich die objektive Zweckmäßigkeit einer organischen Bildung äußert, durchaus verschieden von den subjektiven Zweckvorstellungen, die jene Zweckmäßigkeit hervorbrachten'. Regelmäßig ‚überschreitet der objektiv erreichte Zweck das ihm vorausgehende Zweckmotiv', obwohl er ‚der in den Motiven gegebenen allgemeinen Zweckrichtung angehört'. So bewähre sich ‚schon innerhalb der physischen Seite der organischen Entwickelung, sofern diese von psychischen Kräften bestimmt wird, ein Gesetz, welches dann alle geistige Entwickelung beherrscht: das Prinzip der **Heterogonie der Zwecke**' (System der Philosophie S. 328)."

auf B, bis beide Spiralen die gleiche Spannung von der Intensität $F = fg$ erlangt haben und sich selbst das Gleichgewicht halten (Fig. 26 Nr. II). Aus Fig. 26 Nr. III ersieht man nun sofort, daß die von A abgegebene Energie durch die Fläche $fbdg = \frac{1}{2} fb\ (F_1 + F)$, die von B aufgenommene Energie aber durch die Fläche $fbeg = \frac{1}{2} fb\ (F_2 + F)$ dargestellt wird. Es wird somit während der Verschiebung die Dehnungsenergie um den durch das Dreieck $ged = \frac{1}{2} fb\ (F_1 - F_2)$ dargestellten Wert vermindert. Dieser letzte Energiebetrag wird während der Verschiebung in andere Energie verwandelt und kann zu wirksamer Arbeit W verwertet werden. Bei der oben angewandten Art der Auslösung wurde er als mechanische Arbeit an die Hand verausgabt, indem ein Teil der Dehnungsspannung zur Verschiebung der Hand gebraucht wurde. So oft eine solche Energieverausgabung statthat, kann das System der Spiralen nicht mehr von selbst in den früheren Spannungszustand (der Fig. 26 Nr. I) zurückkehren. Es fehlt dazu nicht bloß an der für jede Energieverschiebung nötigen Vorbedingung, daß der Intensitätsgrad der Energie auf den Körpern oder in den Systemen, zwischen denen eine Verschiebung vor sich gehen soll, ein verschiedener
423 sein muß, sondern auch an der hierzu erforderlichen Energie. Eine Rückkehr in den früheren Spannungszustand läßt sich jedoch leicht unter Beihülfe äußerer Arbeit bewerkstelligen, wenn z. B. die Hand der Spirale A beim Schieben hilft und dabei durch ihr Arbeiten den Energiebetrag $ged = \frac{1}{2} fb$ $(F_1 - F_2)$ an das Spiralensystem zurückerstattet. — Es wird also stets nur ein Bruchteil der vorhandenen Energie tatsächlich verschoben, d. h. unter Erhaltung der Energieform von einem Systemteil auf den andern übertragen;
424 der andere Teil wird unter Energieverwandlung, d. h. Aufhören einer Energieform und Auftreten einer neuen statt der verschwindenden, zu den Wirkungen verbraucht, welche die Energieverschiebung jedesmal begleiten. Dabei sind aber im allgemeinen zwei Fälle möglich: entweder es bleibt die Energie bei der Verwandlung dem System, auf dem sie sich befand, voll und ganz erhalten, oder sie wird an andere Systeme abgegeben, also verausgabt. Ein Beispiel für den letztern Fall haben wir in dem oben geschilderten Vorgang an dem Spiralsystem kennen gelernt, wobei von A der Energiebetrag $E_1 = fbeg$ an B abgegeben, also von diesem dieser Teil des ursprünglich A zugehörigen Energiebetrages $E_2 = abd$ übernommen, und bei diesem Übergange der Restbetrag $E_2 - E_1 = ged$ des von A überhaupt abgegebenen Energiebetrages $E_3 = fbdg$ an die Hand, also ein dem Spiralensystem fremdes System, zum Zwecke von dessen Verschiebung, also zugleich mit Verwandlung der statischen oder Dehnungsenergie in kinetische oder Bewegungsenergie, verausgabt wurde; ein Beispiel für den erstern Fall hätten wir, wenn die Hand nach Auslösung der verschieden gespannten

Federn von dem Spiralensystem abgezogen, dieses also sich selbst überlassen worden wäre: dann würde sich der Energiebetrag $E_2 - E_1 = ged$ in kinetische Energie der Oszillation verwandelt haben; auch so würde also ein Teil der statischen Energie verwandelt worden sein, er würde aber dem Spiralensystem nicht nur erhalten geblieben sein, sondern, das System als vollkommen elastisch und von allen äußern Hindernissen frei vorausgesetzt, außerdem eine endlose Reihe periodischer Verwandlungen von kinetischer in statische Energie und umgekehrt von statischer in kinetische Energie verursacht haben; dabei würde das System nach jeder Periode von selbst in den Anfangszustand vor der ersten Verschiebung zurückgekehrt sein; der Vorgang wäre also ein Beispiel einer periodischen konservativen Energieverwandlung. Ein solcher Prozeß liegt tatsächlich in der stetig wiederkehrenden Umsetzung der kinetischen Energie der Planeten in statische Gravitationsenergie und umgekehrt während ihres Umlaufes um die Sonne vor, indem in der Sonnenferne die kinetische Energie ihr Minimum, ihre statische das Maximum, in der Sonnennähe aber die kinetische Energie das Maximum und die statische ihr Minimum erreicht; der gewöhnliche und uns vor allem interessierende Fall aber wird durch unser Beispiel für Energieverschiebung und -verwandlung mit Verausgabung der verwandelten Energie an ein andres System repräsentiert, das in seiner typischen Bedeutung in eine Kategorie mit den Fällen von Energieverausgabung gehört, wie sie nach Analogie des folgenden Vorganges gedacht werden können: wenn
ein Pendel[1] in der Luft schwingt und sich selbst überlassen wird, so überträgt 425
es, indem es gegen den Widerstand arbeitet, welchen ihm die statische Energie der Luftteilchen entgegensetzt, fortwährend einen Teil seiner kinetischen Energie (als Wärme, vgl. Ostwald, Vorlesungen[2] S. 249) an die Luft, bis es sie endlich ganz einbüßt. — Die Energieverwandlung ist aber nicht etwa an die bisher einzig berücksichtigten Formen der statischen und kine-
tischen, also mechanischen Energien im engern Sinne dieses Wortes[2], 426

---

[1] Gemeint ist natürlich ein Pendel, an dem sich nicht, wie etwa in Gestalt des Steigrades der Pendeluhr, irgendwelche Vorrichtungen befinden, durch die ihm immer wieder neue Bewegungsimpulse erteilt werden; also z. B. eine Bleikugel an einem langen Faden.

[2] Die statische Energie ist, wie die oben angeführten Beispiele unmittelbar zeigen, mehrerlei Art: als Dehnungsenergie ist sie Formenergie, wie sie bei der Entstaltung elastischer Körper vorkommt, als Stillstandsenergie ist sie Distanz-, Gravitations- oder Schwereenergie, oder Oberflächen(spannungs)energie, die beim Brechen, Sprengen, Spalten (Bildung neuer Oberflächen) und bei der Kapillarität durch Überspannung der Formenergie des betreffenden Körpers eintritt, oder Volumenergie, wie sie sich beim Zusammendrücken, besonders von Gasen, zeigt. Fassen wir nun, wie es auch bei rein energetischer Auffassung der Natur ge-

gebunden, sondern hat, da alle wahrnehmbaren Änderungen und Erscheinungen in der Körperwelt auf Energieänderungen zurückzuführen sind, ein sehr viel weiteres Gebiet: es fallen in ihren Bereich alle bisher bekannten Energieformen, also außer den mechanischen auch nicht nur die physikalischen Energien im engern Sinne (Wärme, Elektrizität, Magnetismus, Licht, allgemein: strahlende Energie), sondern auch die chemische Energie. Als Beispiele mögen hier nur (nach Dressel, Physik S. 255) folgende dienen: Entspannt man eine gespannte Feder im luftleeren Raum plötzlich, so setzt sich die Dehnungsspannung erst in kinetische Schwingungsenergie und nachher in Wärme um; ebenso verwandelt eine abgeschossene Flintenkugel, die in einen Sandhaufen fährt, alle ihre mechanische Bewegungsenergie in Wärme; bewegt man eine in sich geschlossene Spirale aus Kupferdraht im luftleeren Raum in gewisser Richtung vor den Polen eines Magneten, so geht mechanische Energie vollständig in elektrische Energie und Wärme über; gewöhnlich tragen aber solche Vorgänge einen viel verwickelteren Charakter an sich, weil eine Form der Energie bei der Verwandlung in eine Reihe andrer Energieformen sich zersplittert, welche selbst wieder in
427 verschiedener Weise aufeinander zurückwirken; wir brauchen nur an die Mannigfaltigkeit der Wirkungen zu erinnern, die durch den Anprall eines

---

schehen kann (vgl. Ostwald, Vorlesungen[2] S. 195) alle diese statischen Energien mit der kinetischen in den Begriff der mechanischen Energien zusammen, so fällt der Mechanik die Aufgabe zu, die Gesetze für jene Bewegungen und Gleichgewichts- oder Spannungszustände aufzustellen, durch welche, bezw. aus welchen und in welche sichtbare Körper als Ganzes oder sichtbare Teile von Körpern verschoben werden. Diese groben mechanischen Bewegungs- und Gleichgewichtszustände werden als molare oder eigentlich mechanische Körperzustände von den unsichtbaren physikalischen oder molekularen Zuständen unterschieden, welche im Sinne der Molekularhypothese und mechanistischen Weltanschauung auch noch mechanisch, im Sinne der Energetik aber nicht mehr mechanisch zu erklären sind, vgl. die Anm. zu § 430. Demgemäß beurteile man die übliche Scheidung der Physik in die Mechanik und in die Physik im engern Sinne. Die Physik (im weitern Sinne), um diese Begriffsbestimmung auch gleich hier anzubringen, hat zu ihrem Gegenstande die allen Körpern gemeinsamen Zustandsänderungen und Zustände, und scheidet sich dadurch von der Chemie einerseits und den speziellen Naturwissenschaften (Astronomie, Botanik, Physiologie usw.) anderseits. Die Chemie nämlich hat zu ihrem Gegenstande die Änderungen des Stoffes selbst, d. h. Verwandlungen eines Stoffes in einen andern (z. B. Umbildung des Milchzuckers in Milchsäure beim Sauerwerden der Milch, oder Verwandlung des Holzes in Kohlensäuregas und Wasserdampf beim Verbrennen), während in der Physik nur Änderungen am Stoffe der Körper behandelt werden, d. h. solche, welche in keiner Stoffumwandlung bestehen, so wenn man z. B. Wasser erwärmt oder eine ruhig daliegende Kugel durch Stoß zum Rollen bringt; in den speziellen Naturwissenschaften wird das Eigentümliche gewisser Gruppen von Naturkörpern erforscht. Vgl. Dressel, Physik[2] S. 1f.

Sprenggeschosses gegen die Eisenplatten eines Panzerschiffes eingeleitet werden: mit der Deformationsarbeit beim Stoße verbindet sich nicht nur Wärme- und Schallerzeugung, es wird gleichzeitig auch die hohe chemische Spannung im Sprengmaterial ausgelöst und damit ein unentwirrbarer Knäuel von Vorgängen eingeleitet, die erst mit dem Versinken des Schiffes auf den Meeresboden ein vorläufiges Ende finden, wenn man die Reihe nicht nach der Richtung sich daran knüpfender Änderungen in den Lebensbedingungen eines Teiles der Meeresfauna und -flora weiterverfolgen will, usw.

Eine Energie ist so lange **potentiell** oder latent, als sie nicht in 428
Form wirksamer oder äußerer Arbeit von einem System auf das andre übergeht, sondern in Form vorrätiger oder innerer Arbeit auf ein System beschränkt bleibt; eine Energie ist dagegen **aktuell** oder apparent, sobald sie von einem System auf ein andres in Form wirksamer oder äußerer Arbeit übergeht. Diese Einteilung der Energien kreuzt sich insofern mit der früher gegebenen, als danach **jede** Energie, sei es eine mechanische oder
eine physikalische oder eine chemische, je nach Umständen aktuell oder 429
potentiell vorhanden sein kann, denn bei dem Übergange von einem System aufs andere kann jede Energieform in jede andre verwandelt werden, und der Begriff des Systems ist relativ. Wenn also z. B. unser Spiralensystem Fig. 26 als Ganzes ins Auge gefaßt wird, so ist im Momente der Verschiebung der Energiebetrag *ged*, der früher der Spirale *A* als potentiell angehörte, nunmehr unter Verwandlung von statischer in kinetische mechanische Energie als aktuell auf das außerhalb des Spiralsystems stehende System „Hand" übergegangen und hat sich dabei als wirksame oder äußere Arbeit manifestiert; gleichzeitig aber ist innerhalb des Spiralensystems eine Übertragung des Energiebetrages *fbeg* von *A* auf *B* erfolgt, die als aktuelle, aber sich durch nichts nach außen kundgebende Verschiebung potentieller Energie innerhalb des Spiralensystems charakterisiert werden kann: aktuell insofern, als zufolge der Relativität des Begriffs „System" der Systemteil *A* als ein System betrachtet werden darf, welcher in der Verschiebung des Energiebetrages *fbeg* eine wirksame oder äußere Arbeit im Bezug auf den ebenfalls als System gedachten Systemteil *B* leistete; mit Bezug auf ein außerhalb des Spiralensystems stehendes System ist aber dieser Übergangsprozeß von *A* auf *B* dennoch nur potentiell, insofern als die dabei als vorrätige oder innere Arbeit in dem Spiralensystem geformte Energie unter Umständen, z. B. wenn an dem System ein Gewicht aufgehängt wird, teilweise als wirksame oder äußere Arbeit
(Lageerhaltungsenergie) auf das außenstehende System übergehen kann.[1] 430

[1] Mit der obigen Begriffsbestimmung der aktuellen und potentiellen Energie machen wir uns theoretisch unabhängig von der sogenannten **mechanischen**

431 Damit eine Energie aus der potentiellen in die aktuelle Form übergehe, bedarf es stets einer außerhalb des mit potentieller Energie „geladenen" Systems stehenden Energie, die als Auslösung wirkt. Diese braucht durchaus nicht dieselbe Form zu besitzen wie die Energie, die durch sie ausgelöst wird; so ist z. B. (vgl. § 423) die dem Spiralensystem Fig. 26 zugeführte Energie kinetische Energie der Hand, geht aber dabei in statische (Spannungs-) Energie des Spiralensystems über. Die Auslösung ist aber auch quantitativ dem Verschiebungsvorgange innerhalb des Systems, welcher als ihre Wirkung bezeichnet werden muß, nicht äquivalent: *fbeg*, der Dehnungsenergiebetrag, welcher der Spirale *A* durch Verschiebung des Ringes von *f* nach *b* mittelst der Energie zufließt, welche in der Handbewegung liegt, ist größer als dieser auslösende Energiebetrag *ged*, ein Verhältnis, das noch auffallender wird, wenn das System *AB* mit einem andern System *C* vermöge der in ihm vorgegangenen Energieverschiebung in Spannungsdifferenz gerät, dadurch mit einem Teile seiner Energie auslösend auf *C* wirkt, dieses vielleicht wieder auf *D*, usw., wobei wiederum die mannigfaltigsten Energieumwandlungen vor sich gehen und den ganzen Vorgang komplizieren können;
432 vgl. das Beispiel in § 427. Wozu wir übrigens, um Mißverständnisse zu ver-

---

Naturanschauung, ohne diese darum für unsre Darstellungszwecke verwerfen zu müssen. Denn wenn auch nach dieser Anschauung jede physikalische und auch jede chemische Erscheinung nach Analogie der molaren, d. h. im engern Sinne mechanischen, kinetischen und statischen Zustände aufzufassen ist, wobei die Mechanik der elastischen Stoffe (einschließlich der Akustik) das Bindeglied zwischen Mechanik und Physik i. e. S. abgibt, so leuchtet doch sofort ein, daß die im Texte gegebene Darstellung auch mit einer rein energetischen Naturanschauung wohl vereinbar ist; denn wenn nach dieser unter Verzicht z. B. auf die Reduktion der Wärme auf Molekularbewegungen nur die, freilich noch erst näher zu bestimmende Verschiedenheit der Energien als Prinzip ihrer, unter Erhaltung der gesamten Energie des Weltalls erfolgenden Umwandlungen zu akzeptieren ist (Ostwald, Grundriß[3] S. 246: die Energie ist das Unterschiedliche in Raum und Zeit), so erleidet damit die Relativität der (alsdann reinen Energie-)Systeme keinen Abbruch. Umsomehr aber dürfen wir, solange, wie W. Ostwald in seinen Vorlesungen ([2] S. 166) selbst bemerkt, ein rein energetisches Weltbild nur als „Skizze eines Planes gegeben werden kann, dessen Durchführung die Arbeit einiger Generationen kosten wird", für unsre Zwecke (für Naturforscher steht die Sache aus heuristischen Gründen anders) uns vorläufig der Meinung entschlagen, daß die Energetik die mechanistische Naturanschauung über kurz oder lang völlig wird verdrängen können; und wir dürfen darum auch angesichts dieser Sachlage, welche die Behauptung des gegenwärtig noch mehr postulativen als positiven systematischen Zustandes der Energetik rechtfertigt, auch hier an der vollständiger ausgebildeten mechanistischen Theorie bis auf weiteres in unsrer Darstellung festhalten, d. h. die einzelnen Energieformen mit Hülfe der Molekular- und Atomtheorie als den molaren kinetischen und statischen Zuständen analog auffassen. Vgl. Dressel, Physik[3] S. 992 ff. und unsre obige Anm. zu § 418.

meiden, sofort bemerken müssen, daß auch solche Vorgänge, bei denen ein so auffallendes Hinauswachsen der Wirkung über die Ursache stattfindet, sich allmählich, wenn sich selbst überlassen, erschöpfen: So ist z. B. „bei einer Feuersbrunst ein größerer Energievorrat (die brennbaren Dinge und der Luftsauerstoff) vorhanden, der eine Umsetzung erfahren kann, wenn gewisse Bedingungen (Temperaturerhöhung) eintreten. Läßt man diese Bedingungen an einer kleinen Stelle stattfinden, so werden durch den eingeleiteten Vorgang selbst an den angrenzenden Teilen des Gebildes die gleichen Bedingungen hergestellt, und dies geht weiter und weiter und bewirkt eine zunehmende Geschwindigkeit des Umsatzes. Schließlich beginnt aber der Energievorrat auszugehen, und wenn er verbraucht ist, so erreicht der Vorgang sein natürliches Ende. Bei der Feuersbrunst liegt in den verbrennlichen Stoffen und dem Sauerstoff der Luft der Energievorrat vor. Durch Anzünden irgend einer kleinen Menge des brennbaren Stoffes wird die Temperatur an dieser Stelle erhöht; durch die Erhöhung der Temperatur wird nach einem allgemeinen Gesetze auch die Geschwindigkeit der Reaktion, hier der Verbrennung, gesteigert, und es werden weitere Wärmemengen entwickelt. Diese dienen wieder zur Erhitzung anderer Anteile, und so steigert sich der Vorgang selbsttätig, und würde sich ins Unbegrenzte steigern, wenn unbegrenzte Energievorräte vorhanden wären. Dies ist aber nicht der Fall, und es muß daher ein Zustand eintreten, wo die weitere Wärmeentwickelung eine Beschleunigung der Verbrennung nicht mehr hervorrufen kann. Ist dieser Punkt überschritten, so tritt wegen Verminderung der vorhandenen Energie die normale Verlangsamung [und schließliche Erschöpfung des Prozesses] ein“ (Ostwald, Vorlesungen[2] S. 270).

Art und Quantität der in einem System ausgelösten Energieumsetzungen hängt somit nicht nur von der Auslösung selbst, sondern vor allem auch von dem Energievorrat, d. h. dem Quantum und Quale der vorrätigen Arbeit oder potentiellen Energie ab, welche das angegriffene System im Momente des Angriffs besitzt. Soll dieser Energievorrat erhalten bleiben, oder, was dasselbe ist, das System gleichmäßige Arbeitsfähigkeit behalten, so muß dafür gesorgt werden, daß die Energiebeträge, welche das System in Form wirksamer Arbeit verausgabt, ihm in angemessener Form wieder zugeführt werden: so muß z. B. die kinetische Energie, welche zum Aufziehen einer Uhrfeder nötig ist, immer wieder von Zeit zu Zeit aufgewendet werden, um den (durch Systemreduktion und dadurch bewirkte Ausdehnung eines andern endlichen Systems) entstandenen Verlust zu ersetzen, welchen die gespannte, also mit statischer (Spannungs-)Energie geladene Feder dadurch erleidet, daß sie ihre statische Energie zum Teil in die kinetische Energie des durch sie bewegten Räderwerkes umsetzt. Denn

wenn auch bei dieser äußern Arbeit durchaus nicht alle Energie der Feder verausgabt wird (sie verliert u. a. nicht ihre Schwere, Wärme, ihren etwaigen Magnetismus, ihre chemische Affinität, alles, solange auf sie beschränkt, potentielle Energieformen), so geht doch dabei gerade die Energieform verloren, die wir ihr erhalten wissen wollen, und sie wird in dieser Beziehung arbeitsunfähig; es handelt sich also hier nicht nur um quantitativ, sondern auch um qualitativ gleiche (Wieder-)Zufuhr von Energie (Systemausdehnung, die natürlich entsprechende Reduktion eines andern endlichen Systems voraussetzt). — Oft erweist es sich als vorteilhaft, die durch äußere Arbeit verloren gegangene Energie eines Systems nicht in der gleichen Qualität zu ersetzen, sondern ihm eine geänderte Arbeitsfähigkeit durch Zufuhr andersartiger Energien zu verleihen, oder aber eine Steigerung oder Verminderung des Energievorrates mit oder ohne gleichzeitige Änderung seiner Form herbeizuführen, oder endlich die potentielle Energie in einer spezifischen Form auf Kosten andrer Energieformen, denen das System an und für sich auch zugänglich wäre, nach einer bestimmten Richtung hin auszubilden. In allen diesen Fällen ist man aber an die Kapazität des betreffenden Systems gebunden, die einerseits von der Beschaffenheit seines Materials, anderseits von seiner Lage gegenüber andern Systemen abhängt; Beispiele werden uns in der Folge genug begegnen; hier sei nur auf die ganz grobe Erfahrung hingewiesen, daß man an einen Zwirnsfaden nicht ohne ihn zu zerreißen ein Zentnergewicht hängen und ihn auch nicht magnetisieren kann.

II. Die Bedingungen der Arbeitsfähigkeit des entwickelten lebenden menschlichen Körpers.

Die Systemausdehnung, durch welche der entwickelte lebende menschliche Körper (für uns fortan der Körper κατ' ἐξ.) die ihm fortwährend durch gleich zu präzisierende Systemreduktion entstehenden Energieverluste deckt und sich arbeitsfähig erhält, besteht in der Aufnahme von Zufuhr- oder
433 Nahrungsstoffen, chemischen Individuen[1], welche teils (Sauerstoff O,

[1] Nur um solche, d. h. um Komplexe von gleichartigen Molekülen (z. B. ein gewisses Volumen Wasser = Molekül H_2O + Molekül H_2O + Molekül H_2O + ... + Molekül H_2O) handelt es sich hier, nicht um die Nahrungsmittel, d. h. Gemenge von Nahrungsstoffen, welche als Gemengebestandteile meist erst genießbar werden: so werden die anorganischen Salze dem Körper in der Regel mit Wasser und der übrigen Nahrung zugeführt, es enthält das Fleisch Eiweißstoffe, Fette, Kohlehydrate, Wasser, Salze usw., wobei hauptsächlich auch die Genußmittel in Betracht kommen, die in Form von ätherischen Ölen, Säuren, Bitterstoffen usw. in den

Wasser H_2O, organische Salze[1]) aus der organischen Natur, teils (Eiweiß- α
stoffe, Kohlehydrate, Fette) aus der organischen Natur und zwar in jedem Falle, direkt oder indirekt, aus der Pflanzenwelt bezogen werden. Ohne die letztgenannten, organischen Nahrungsstoffe kann nämlich kein Tier auf die Dauer leben, insbesondere ohne Eiweiß nicht[2], und diese Stoffe wieder 434
können nur im Körper der grünen, d. h. chlorophyllhaltigen Pflanze(nzelle)[3] α
aus organischen Bestandteilen aufgebaut werden; wenn wir also Fleisch, selbst von Fleischfressern, genießen, so führen wir doch indirekt organische Pflanzenstoffe unserm Körper zu. . . . Die erwähnte Systemreduktion besteht in der Abgabe von *Abfuhrstoffen*, teils anorganischen (Kohlensäure CO_2, Wasser H_2O, Salze), teils organischen (Harnstoff, Harnsäure, Kreatin usw.; Nukleinbasen, d. h. Xanthin, Hypoxanthin, Guanin, Adenin), sämtlich, wie wir gleich hier bemerken, Stoffe von wenig verwickelter chemischer Konstitution, von denen aber doch die nicht bereits mit vollkommener Sättigung ihrer Affinitäten[4] begabten außerhalb des Körpers noch weiterer Zersetzung 435
anheimfallen[5], ehe sie wiederum nebst Sauerstoff, ohne dessen Einatmung α
auch die Pflanze nicht leben kann, den chlorophyllhaltigen Pflanzen zur Nahrung dienen, die aus ihnen (vgl. die Anm. [6]) die zur Erhaltung der 436
Tierwelt nötigen Eiweißstoffe, Kohlehydrate und Fette aufbauen.

Nahrungsmitteln enthalten sind oder mit denen sie „gewürzt" werden; erst durch sie erhält die Kost ihre volle Ausnützbarkeit. Vgl. *übrigens zum Verständnis der folgenden Textdarstellung zuvor* Rubr. Zιff. der Anm. zu § 736.

[1] Von solchen scheinen allen Organismen unentbehrlich zu sein die phosphor-, schwefel-, kohlenstoff- und chlorhaltigen Salze des Natriums, Kaliums, Magnesiums, Kalks und Eisens. Verworn, Allgem. Physiologie S. 149.

[2] Es ist (vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 148) möglich, Tiere mit reiner Eiweißnahrung dauernd am Leben zu erhalten; dagegen ist es unmöglich, sie allein mit Kohlehydraten oder Fetten oder mit beiden zusammen zu erhalten; die Tiere zehren dann trotz reichlichster Fett- oder Kohlehydratnahrung von ihrem eigenen Körpereiweiß und gehen schließlich rettungslos an Entkräftung zugrunde.

[3] Die chlorophyllosen Pflanzen, z. B. die Pilze, bilden in ihrem Stoffwechsel einen Übergang zwischen den Tieren und den grünen Pflanzen, indem sie, um ihren Kohlenstoffbedarf zu decken, ebenso wie die Tiere organische Stoffe genießen müssen, aber ihren Stickstoffbedarf auch aus anorganischen Salzen des Bodens decken können, was kein Tier vermag. Verworn, Allgem. Physiologie S. 147.

[4] Vgl. Rubr. Zμff. der Anm. zu § 736.

[5] Eine solche *unbeständige* Verbindung ist z. B. der Harnstoff $CO(NH_2)_2$, der durch ammoniakalische Gärung in Kohlensäure CO_2 und Ammoniak NH_3 zerfällt; eine *beständige* Verbindung ist dagegen z. B. das Wasser H_2O, in dessen Molekül vermöge der Einwertigkeit von H und der Zweiwertigkeit von O alle Affinitäten gesättigt sind.

[6] Die aus der Luft aufgenommene Kohlensäure CO_2 wird unter dem chemischen Einfluß der Sonnenstrahlen, die somit, als strahlende Energie, auch ein Nahrungs-

Die eben präzisierte Systemausdehnung und Systemreduktion, durch die wir zugleich einen Einblick in das wechselnde Verhältnis des Systems „Körper“ zu dem größeren System „natürliche Umwelt“ erlangt haben, ist aber nur der Anfangs-, bezw. Endakt einer ganzen Reihe von Vorgängen, die, unter dem Namen Stoffwechsel zusammenfaßbar, wie wir sehen werden, die Grundlage für alle Arbeitsleistungen des Körpers abgeben[1]. . . . Sind wir zum Anfangs- und Endakt dieses während des individuellen Lebens niemals ruhenden Prozesses auf einem Wege gelangt, der dem in § 417 geschilderten entspricht, so müssen wir, um dem Zwischenliegenden auf die Spur zu kommen, nunmehr nach Maßgabe des in § 414 Gesagten den entgegengesetzten Weg beschreiten. Wir erreichen dann, unsre engere, lebensphysiologische Aufgabe stets im Auge behaltend, vom Körper aus die Organsysteme, sodann die Organe, weiterhin die Gewebe, und endlich, als die kleinsten lebendigen Bestandteile des Körpers, die Zellen. Es ist nun von vornherein klar, daß jedes Organ(system), jedes Gewebe, jede Zelle an dem Stoffwechsel des Körpers Anteil haben muß, denn der Körper arbeitet ja nur durch diese seine Teile, so zwar, daß die Arbeit der Gewebe sich aus derjenigen der Zellen, die der Organe aus derjenigen der Gewebe, die der Organsysteme aus derjenigen der Organe, die des Körpers aus derjenigen der Organsysteme ergibt, weshalb man auch mit Fug und Recht von einer Physiologie des Nervensystems, der Sinnesorgane, usw.,

---

mittel der Pflanzen darstellen, in der grünen Pflanzenzelle in Kohlenstoff C und Sauerstoff O_2 gespalten; den Sauerstoff gibt die Pflanze (die in § 435 angedeutete Einatmung von Sauerstoff geschieht im Dunkeln und ist von der Kohlensäurespaltung unabhängig) nach außen ab („atmet“ ihn aber nicht aus, denn die Ausatmung besteht bei der Pflanze wie beim Tier in der Abgabe von CO_2, die bei ihr nur im Dunkeln erfolgt), aus dem Kohlenstoff aber wird in den Chlorophyllkörnern proportional der Zersetzung der CO_2 das erste sichtbare Assimilationsprodukt, die Stärke, also ein Kohlehydrat $(C_6H_{10}O_5)_n$ gebildet, wie man sieht, schon unter Zuhülfenahme des (durch die Wurzeln aus der Erde bezogenen) Wassers H_2O; und aus der Stärke gehen durch im einzelnen noch meist unbekannte chemische Metamorphosen alle übrigen im Pflanzenkörper enthaltenen organischen Verbindungen, u. a. auch die Fette und Eiweißstoffe, derart hervor, daß zum Aufbau dieser, teilweise wenigstens, d. h. für die Eiweißstoffe, auch die stickstoff- und schwefelhaltigen Salze des Nährwassers mit verwendet werden.

[1] Wenn Ostwald (Vorlesungen[2] S. 314) bemerkt, der Stoffwechsel sei nur die Begleiterscheinung des durch den Körper gehenden Energiestromes, so stimmen wir dem natürlich völlig bei, doch kann uns dies nicht hindern, den Stoffwechsel als das Symptom dieses Energiestromes darzustellen, sofern wir uns nur klarmachen, daß „da die Organismen ganz vorwiegend chemische Energie verwenden, deren Gewinnung an die chemische Umwandlung von Stoffen gebunden ist, unaufhörlich die Notwendigkeit eintritt, einerseits die ihrer Energievorräte beraubten Stoffe wieder aus dem Organismus zu entfernen, anderseits neue Energievorräte in Gestalt von Stoffen aufzunehmen, die dann das gleiche Schicksal erfahren“ (Ostwald a. a. O.).

allgemein von *Organphysiologie* spricht, während man anderseits die
Physiologie der Gewebe, da sie ja aus je gleichartigen Zellen bestehen, der
Zellularphysiologie[1] beizuordnen versucht sein könnte, wenn nicht auch 437
noch innerhalb der Gewebe Unterschiede unter den Lebensbedingungen der
Zellen bestünden und sich daraus Zellabarten im Gewebe ergäben; man
denke z. B. an die mannigfachen Differenzierungen der Nervenzellen (Neu-
ronen). Auch das ist von vornherein klar, daß unter solchen Umständen
ein genauer Einblick in das Energiegetriebe des Körpers nur von der
Zellularphysiologie zu erwarten ist, denn diese allein ist imstande, der
funktionellen Differenzierung, wie sie im Körper vorliegt, in der weitest-
gehenden Weise Rechnung zu tragen; nur von ihr dürfen wir die Erreichung
des Ideals erhoffen, daß das Energiegetriebe in den verschiedenen die Ge-
webe zusammensetzenden Zellarten je nach dessen Eigenart erkannt werde,
und daß daraus sowie aus den dann ebenfalls der Erkenntnis erschlossenen
speziellen Beziehungen der Gewebe die komplizierten Organ(system)wirkungen
abgeleitet werden, welche in ihrer Gesamtheit die Leistungen des Körpers
darstellen. Allein es fragt sich, ob die Resultate der Zellularphysiologie 438
schon hinreichend seien, um uns in *dieser* Weise auf dem Wege von der
Zelle zum Organ(system) herauf zum Führer dienen zu können. Und hier
muß die Antwort leider noch Nein lauten: steht sie doch auch bezüglich
der Freizellen, wo die Lebensbedingungen relativ viel einfacher sind als bei
den Gewebezellen, nur erst im Anfange ihrer Entwickelung, und stellen
sich doch auch dort Verhältnisse, die man früher für einfach gehalten hat
(chemische Zusammensetzung des Protoplasmas usw.), immer mehr als höchst
kompliziert heraus, so daß es voraussichtlich so mancher Gelehrtengeneration
bedürfen wird, um auch nur auf diesem einfachern Gebiete zu allgemein
befriedigenden Resultaten zu kommen. . . . Immerhin durften wir schon
ein wichtiges unbestrittenes Resultat zellularphysiologischer Forschung ge-
radezu in den Mittelpunkt unsrer Erörterungen stellen, die Tatsache nämlich,
daß wir, nach Maßgabe der Relativität auch der Zelle als eines materiellen
Systems, uns nicht damit begnügen dürfen, von ihr als Ganzem nur bis
zum Molekül herabzusteigen, sondern daß die in ihr wirksamen und die von
außen auf sie wirkenden Energien in erster bezw. letzter Linie stets in das
Gefüge ihrer Moleküle eingreifen, deren Atomkonstitution verändern, daß ihr
Energiewechsel mithin anfänglich und schließlich immer Stoffwechsel, also
chemischer Natur ist, und daß somit die mechanischen und physikalischen
Energien immer nur als stoff*zu*führende und stoff*ab*führende, also den Stoff-
wechsel unterstützende oder aber den Anstoß zu chemischen Vorgängen

[1] Vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 51. 499f. 617.

gebende Energien kausal in Frage kommen, während anderseits die mechanischen (Bewegungs-) und physikalischen (Wärmeproduktions- usw.) Leistungen der Zelle immer nur Umsetzungen eines Teiles ihrer chemischen Energie
439 sind.[1] Zugleich damit stellen sich aber nunmehr die eigentlichen Schwierig-
440 keiten klar heraus, denen die Zellularphysiologie begegnen muß[2]: um den Chemismus der lebenden Zelle zu erforschen, stehen bis jetzt nur indirekte Mittel zur Verfügung; jedes chemische Reagens, das mit ihr in Berührung kommt, zerstört oder verändert sie, und was dann weiter chemisch untersucht wird, ist keine lebendige Substanz mehr, sondern eine Leiche, eine Substanz, die völlig andre Eigenschaften hat. . . . Dennoch hat sich auch auf diesem Gebiete unter Anknüpfung an frühere nicht speziell zellularphysiologische Forschungen bereits wenigstens eine umfassende Hypothese aufstellen lassen, welche, abgesehen von ihrem heuristischen Werte, einen so präzisen Ausdruck dessen darstellt, was derzeit von der Chemie der Zelle bekannt ist, daß wir nicht umhin können, unsre weitern Erörterungen, soweit sie schon zellularchemische Fassung gestatten, unter diesen einheitlichen hypothetischen Gesichtspunkt zu stellen. Es handelt sich um die
441 Biogenhypothese, die wir darum hier[3] kurz skizzieren. Verschiedene Tatsachen, so insbesondere zuerst der experimentell festgestellte Gaswechsel der Muskeln, haben zu dem Schlusse geführt, daß es in der lebendigen Zelle eine zersetzliche organische Verbindung geben müsse, die bei der
442 Zellarbeit in einen stickstoffhaltigen und in einen stickstofffreien Komplex zerfalle, von denen der erstere die Fähigkeit besitze, sich synthetisch wieder zur ursprünglichen Verbindung zu ergänzen, und durch Aufnahme von Sauerstoff seine Zersetzlichkeit wieder zu gewinnen, während der letztere in Form der bekannten Stoffwechselprodukte, vor allem der Kohlensäure, aus der Zelle austrete. Diese zunächst nur für den Arbeitszustand, in welchem der Muskel mechanische äußere Arbeit leistet, gemachte Annahme hat sich später als auf jede Zelle und auf jede Art Zellarbeit übertragbar gezeigt, weshalb wir sie auch gleich in dieser allgemeinen Form vortrugen. Gestützt nun auf die Tatsache, daß die Eiweißstoffe die einzigen organischen Verbindungen sind, die sich in jeder Zelle finden, deren Hauptbestandteil sie in der Regel ausmachen, daß sie ferner die einzigen stickstoffhaltigen Zellstoffe sind und somit die stickstoffhaltigen Endprodukte des Stoffwechsels von ihnen allein abgeleitet werden können, daß endlich (vgl. § 434) die Eiweißstoffe die einzigen sind, aus denen dauernd (indem auch Kohlehydrate und Fette aus ihnen bildbar sind)

---

[1] Vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 580ff.

[2] Vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 106.

[3] Nach Verworn, Allgem. Physiologie S. 500ff. Von Verworn stammt auch das Wort *Biogen* anstatt *lebendiges Eiweiß*.

sämtliche Leistungen des Organismus bestritten werden können, — gestützt auf all dies darf man annehmen, daß das **Biogen**, wie es im Hinblick auf die ausschlaggebende Bedeutung für den Lebensprozeß treffend genannt wird, ein Eiweißstoff sei. Aber man kann dieses „lebendige Eiweiß" nicht ohne weiteres mit den in der getöteten Zelle vorfindlichen Eiweißstoffen in eine Reihe stellen: seine chemische Konstitution muß, trotz Vorhandensein auch für die toten Eiweißstoffe charakteristischer Atomgruppen im Molekül, eine andere sein. Dies geht daraus hervor, daß totes Eiweiß, wie wir es etwa im toten Hühnerei finden, oder wie es z. B. in Form von Vitellinen in größerer Menge auch in lebendigen Eizellen aufgespeichert ist, wenn es vor Bakterien geschützt wird, außerordentlich lange stehen bleiben kann, ohne sich zu zersetzen, während die Zersetzung lebendigen Eiweißes auch unter normalen Umständen fortwährend vor sich gehen muß, was aus der fortwährenden Ausscheidung stickstoffhaltiger Endprodukte unbedingt zu folgern ist. Dies zwingt uns zu der Annahme einer, im Gegen- 443
satz zu der stabilen der toten Eiweißstoffe, sehr **labilen** Konstitution des Biogenmoleküls, wodurch es eine gewisse Ähnlichkeit mit den Molekülen explosibler Körper erhält, die auch einen sehr labilen Gleichgewichtszustand ihrer Atome besitzen und bei Erschütterungen explodieren, d. h. ihre Atome in stabilere Verbindungen übergehen lassen.[1] Allein den andern explosiblen 444
Stoffen gegenüber müssen wir ihm, wie schon in § 442 angedeutet und in Rubr. *α* des § 494 weiter ausgeführt ist, die Eigentümlichkeit beilegen, daß unter Umständen nicht das ganze Molekül beim Zerfall zugrunde geht, sondern daß nur gewisse, durch die Umlagerung sich bildende und zwar stickstofffreie Atomgruppen abgesprengt werden, während sich der zurückbleibende Biogenrest auf Kosten der in seiner Umgebung befindlichen Stoffe wieder zu einem vollständigen Biogenmolekül regeneriert. So betrachtet, stellen sich dann die neben dem Biogen in der Zelle noch vorhandenen Stoffe als „Satelliten" des Biogenmoleküls dar, um dessen Aufbau und Abbau sich der gesamte Stoffwechsel dreht, und es sind in der Tat „bisher keine Stoffe in der lebendigen Substanz bekannt geworden, die nicht zur Geschichte der Biogene in irgendwelcher nähern oder weitern Beziehung ständen."[2] **Der** 445
Biogene, denn aus der Verschiedenheit der Zersetzungsprodukte, die von den verschiedenen Zellarten ausgeschieden werden, muß gefolgert werden, daß das Biogenmolekül nicht in allen Zellen genau die gleiche chemische Zusammensetzung hat, sondern daß es verschiedene Biogene gibt, und daß

---

[1] So zerfällt z. B. das zum Dynamit verwendete Nitroglycerin auf mechanische Stöße oder elektrische Schläge hin in Wasser, Kohlensäure, Stickstoff und Sauerstoff: $2C_3H_5(ONO_2)_3 = 5H_2O + 6CO_2 + 6N + O$.

[2] Verworn, Allgem. Physiologie S. 509.

sogar nicht nur die Biogene verschiedener Zellen, sondern auch verschiedener Differenzierungen derselben Zelle, wie z. B. Kerne, Fibrillen, Wimpern usw., auch verschiedene Konstitution, bei allerdings wesentlicher Übereinstimmung
446 im Bau, haben werden.[1]

A [1] Die Eiweißstoffe sind, soweit man sie bis jetzt kennt, als zu einer Gruppe gehörig nur dadurch zu charakterisieren, daß in jedem von ihnen die Elemente Kohlenstoff C, Wasserstoff H, Schwefel S, Stickstoff N und Sauerstoff O in relativ wenig voneinander abweichenden Gewichtsverhältnissen vorkommen (50—55 % C, 6,6—7,3 % H, 0,3—2,4 % S, 15—19 % N, 19—24 % O), über die Konstitution des Moleküls ist aber bisher nach einer Reihe von Analysen, bei denen es in eine große Menge noch selbst sehr komplizierter Moleküle gespalten ward, nur bekannt, daß sie eine ungeheuer verwickelte sein muß: hat man doch die Formel des eisen-
B haltigen Hämoglobins (des die Erythrocyten färbenden Eiweißstoffes) zu C_{600} H_{960} N_{154} Fe_1 S_3 O_{179} gefunden, eine Atomzahl einzelner Elemente, welche die Konstitutionsmöglichkeiten noch nicht einmal ahnen läßt, jedenfalls aber gestattet, dem Molekül eine ungeheure Größe zuzuschreiben. Doch existieren jedenfalls auch noch Unterschiede in der Molekulargröße zwischen verschiedenen Stoffen der Reihe, indem die einen
C (Hühnereiweiß usw.) durch tierische Membranen wegen der Größe ihres Moleküls nicht diffundieren, andre (Peptone) dagegen leicht. Da aber die letztern die chemischen Eigenschaften jener trotzdem besitzen, so hat man sie als Modifikationen solcher Eiweißstoffe anzusehen, deren Molekül polymer ist, d. h. ein Molekül, das aus einer kettenartigen Verknüpfung vieler gleichartiger Atomgruppen besteht (eine Eigenschaft, die auch dem Biogenmolekül zugeschrieben werden muß, weil sonst das Wachstum unerklärlich wäre, s. Verworn, Allgem. Physiologie S. 558); es zerfällt also z. B. das Hühnereiweißmolekül unter Wasseraufnahme in viel kleinere Peptonmoleküle. Daß die Eiweißkörper sämtlich unkristallisierbar seien, ist irrtümlich, man kann sie daher auch nicht als „Kolloide" den „Kristalloiden" entgegenstellen; ebenso besitzen nicht alle (das „nicht" bezieht sich auf die Peptone) die Fähigkeit beim Kochen zu gerinnen. — Darnach kann die Einteilung der Eiweißstoffe nach ihrer chemischen Beschaffenheit eine nur ganz allgemeine sein: **1.** Native E., die als Albumine (Eier-, Serum-, Muskel-, Pflanzenalbumin) leicht in reinem Wasser löslich, als Globuline (Serumglobulin, Fibrinogen, beide im Blut, Myosin in den Muskeln, Pflanzenglobulin) nur in schwach neutralsalzigem Wasser löslich, als Vitelline (Dotterplättchen des Eidotters, Aleuronkörner in der Pflanzenzelle) ebenso löslich, aber nicht wie die vorigen durch Sättigung der Lösung mit Kochsalz ausfällbar sind; **2.** Eiweißverbindungen: **a)** im engern Sinne, den größten Teil der Zellsubstanz ausmachend (Hämoglobin; Nukleine, d. h. Verbindungen von Eiweiß mit Nukleinsäure, die selbst eine Verbindung von Phosphorsäure mit den Nukleinbasen Guanin, Adenin, Xanthin und Hypoxanthin ist; Nukleoalbumine, z. B. Kasein der Milch; Glykoproteide, in denen das Eiweiß mit einem Kohlehydrat verbunden ist, und unter denen das Mucin, der Schleim, wichtig ist), insbesondere in Form der Nukleoalbumine und verwandter Verbindungen;
D **b)** Albuminoide, die aber noch weniger bekannt sind als die bisher genannten und von denen manche nicht sicher hierher gehören: Keratin (Hornsubstanz), Elastin (des Bindegewebes), Kollagen (der Knochen, leimgebend), endlich Fermente wie Pepsin, Ptyalin usw

Welcher besondern Art aber diese Biogenunterschiede sein mögen, dies entzieht sich bisher noch gänzlich der Vermutung, und wir werden also zu dem in § 438 ausgesprochenen vorläufigen Non liquet zurückgetrieben. Dabei können wir aber natürlich nicht stehen bleiben, und wir müssen uns daher nach einem andern Wege umsehen, auf dem wir zu einer, freilich ebenfalls vorläufigen, Einsicht in die Arbeitsbedingungen der einzelnen Zellarten und von diesen aus in die Arbeitsbedingungen der komplizierten Organ(system)e gelangen können. Es bleibt, scheint es, nur éin Weg: Rückkehr zu der bereits wohlausgebildeten Organphysiologie, aber nicht in der Weise, daß wir der, ganz andern Zwecken angepaßten logischen Systematik der Lehrbücher folgten, sondern so, daß wir vorerst einen konkreten Fall herausheben, an diesem die Abhängigkeit der Arbeit eines Organs von derjenigen der andern Organe demonstrieren, und sodann die dabei gewonnenen Gesichtspunkte für eine allgemeine Darstellung der funktionellen Organbeziehungen verwerten, uns in beiden Teilen der bisherigen Resultate der Zellularphysiologie bedienend.

Prinzipiell ist es natürlich vollkommen gleichgültig, aus welchem **447**
Organsystem wir ein Organ zum Ausgangs- und Mittelpunkt unserer paradigmatischen Darstellung wählen wollen, denn jedes Organsystem steht so **448**
innerhalb des Energiekreislaufes im menschlichen Körper, daß es unmittelbar oder mittelbar von allen übrigen abhängt, was sowohl von den gewebigen Systemen als von dem Blute und der Lymphe gilt. Praktisch aber werden wir wiederum durch den derzeitigen Stand der Wissenschaft auf ein bestimmtes System hingewiesen, und zwar auf das Muskelsystem, dessen Untersuchung auch zellularphysiologisch am weitesten vorgeschritten ist; und hier wiederum empfiehlt es sich, als Typus einen Muskel zu wählen, der zu dem relativ einfachen, auch nach seiner chemischen Seite gut erforschten Vorgange der Lungenatmung in Beziehung steht, auch schon aus dem Grunde, damit wir die Abhängigkeitsbeziehungen zwischen dem Körper und der Umwelt und die dabei wirksamen mechanischen und physikalischen Faktoren gebührend im Auge behalten. Von diesen Erwägungen ausgehend, wählen wir als Substrat unsrer paradigmatischen Erörterungen einen quergestreiften Muskel, und zwar einen gewissen Rippenheber, dessen spezifische Funktion in der Leistung äußerer (wirksamer) mechanischer Arbeit besteht, durch die er unter Umständen[1] zur Gesamtwirkung der Inspirationsmechanik **449**

[1] Wir denken dabei an den Musculus scalenus anticus, einen der drei Musculi scaleni, die nur bei angestrengter Inspiration in Aktion treten, während die übrigen Rippenheber auch an der gewöhnlichen Inspiration beteiligt sind. Daß wir einen nur ab und zu bei der Atmung mitwirkenden Muskel wählen, geschieht, um die gewöhnliche, nicht angestrengte Atmung als Voraussetzung für dessen Arbeit darstellen zu können.

beiträgt. Diese Art Arbeit, die das Muskelgewebe im Zustande der „Er-
450 regung" leistet, und die als Erregungsarbeit[1] vorzüglich durch die Wirkung auf andre Organe und die Umwelt hervorsticht, ist aber nicht die einzige, die das Gewebe zu leisten hat; selbst äußere (von einer zweiten Art äußerer Arbeit, nämlich der zur Körperwärme beitragenden Wärmeproduktion, begleitete) Arbeit, hat sie außer der als „Reiz" bekannten äußern Arbeit andrer Gewebe die im Zustande der (scheinbaren) Ruhe, ebenfalls unter Wärmeproduktion, geleistete fortwährende Selbsterhaltungsarbeit des Muskelgewebes zur Voraussetzung, die in zellulärer Systemausdehnung durch Stoffaufnahme, Aufbau und Abbau der für die Muskelzelle charakteristischen Biogene und zellulärer Systemreduktion durch Stoffabgabe
451 besteht; erst diese beiden Arten Arbeit ergeben in ihrer Wechselbeziehung (vgl. dazu die Anm. zu § 507) die Lebensarbeit des Muskelgewebes, welche somit Selbsterhaltungsarbeit im weiteren Sinne ist, aber zweckmäßig als „Lebensarbeit" von der Selbsterhaltungsarbeit κατ' ἐξ. unterschieden wird. Daraus ergibt sich für unsre

A) Paradigmatische Darstellung

die naturgemäße Disposition, daß wir zuerst von den Selbsterhaltungsbedingungen handeln, sodann die Erregungsbedingungen besprechen, und endlich die Erregungsarbeit selbst einer kurzen Betrachtung unterziehen.

452 **I. Selbsterhaltungsbedingungen. A)** Die Stoffzufuhr zum Muskel. Diese erfolgt nachgewiesenermaßen durch das Blut, und wir haben uns daher zwei Fragen vorzulegen: a) wie die Nahrungsstoffe ins Blut gelangen, und b) wie das Blut mit den Nahrungsstoffen in den Muskel gelangt.

453 **a)** Der Weg des gasförmigen Nährstoffes O ins Blut ist ein andrer als derjenige der flüssigen und festen Nahrungsstoffe, wenigstens in der Regel (vgl. die Anm. zu § 457). O gelangt dahin auf dem Wege durch die Luftwege und Lungen, und zwar kommen dabei zunächst (mechanisch-) physikalische und Muskelwirkungen in Betracht: In den Lungenalveolen, d. h. den bläschenförmigen Ausbuchtungen der feinsten Lungenkanälchen, ist die Luft infolge der fortwährenden CO_2-Ausscheidung am reichsten an diesem Gase und am ärmsten an O; weiterhin von den kleinsten Bronchien zu den größeren und sodann gegen die Bronchi und die Luftröhre hin ist schichtweise die Atmungsluft mehr der atmosphärischen ähnlich; diese Ungleichheit des Gasgemenges in den verschiedenen Tiefen des Atmungsorganes ruft eine fortwährende Gasdiffusion zwischen den verschiedenen Schichten

[1] Hier, wie überall im folgenden, ist unter *Erregung* in prägnantem Sinne die in § 536 näher bestimmte positive Erregung verstanden.

hervor, und ebenso endlich zwischen den Kehlkopf- und Nasenhöhlengasen und der äußern atmosphärischen Luft; und zwar wird die CO_2 beständig aus der Tiefe der Lungenbläschen gegen die äußere Luft, dagegen der O der letztern in das Gasgemenge der Lungenalveolen diffundieren, eine Diffusion, die zweifellos durch das beständige Schütteln der Atmungsgase bei der kardiopneumatischen Bewegung wesentlich unterstützt wird[1]; für 454
gewöhnlich ist jedoch dieser Mechanismus für den Atmungsprozeß unzureichend, es kommt vielmehr der in- und expiratorische, direkte Luftwechsel hinzu; hierdurch wird in die am meisten nach den Ausführungsröhren liegenden Teile der Lungen atmosphärische Luft eingebracht, aus welchen und in welche die Diffusionsströmung von O und CO_2 wegen der größeren Spannungsdifferenzen der Gase zwischen beiden um so lebhafter vor sich geht. Die gewöhnliche Inspiration erfolgt dadurch, daß sich das Zwerchfell 455
und die Rippenheber im engern Sinne[2] sowie einzelne Zwischenrippen- *α*
muskeln kontrahieren, woraus Erweiterung des Thorax resultiert; dabei verhalten sich die höchst elastischen Lungen völlig passiv, denn sie liegen vermittelst ihres glatten feuchten Pleuraüberzuges der innern Wand der ebenfalls, von der Pleura parietalis, überkleideten innern Fläche der Brustwandung unmittelbar (und ohne daß die beiden Pleurablätter jemals, außer in pathologischen Fällen, von einander wichen) und völlig luftdicht an, weshalb sie bei jeder Ausdehnung des Thorax ebenfalls mit ausgedehnt werden müssen; sie folgen daher auch völlig passiv der, eine Verkleinerung des Thorax herbeiführenden normalen Expirationsbewegung[3], welche nur 456
in dem durch die Schwere bewirkten Zusammensinken der gehobenen Brustkorbwände besteht, wenn diese auch allerdings durch die Elastizität der

---

[1] Landois, Physiologie S. 255. Die kardiopneumatische Bewegung beruht darauf, daß, da das Herz im Innern des Brustkorbes während der Zusammenziehung (Systole) einen kleinern Raum einnimmt als bei der Ausdehnung (Diastole), bei offener Stimmritze, wenn es sich verkleinert, Luft in den Brustkorb (Thorax) eintreten muß, wohingegen bei Diastole Luft durch die Glottis entweicht. Einen gleichen Einfluß muß der Füllungsgrad der großen intrathorakalen Gefäßstämme haben. Landois, Physiologie S. 118.

[2] Diese, die Musculi levatores costarum, sind platte Muskeln, welche von den Querfortsätzen des letzten Halswirbels und der Brustwirbel bis zum 11. herab entspringen, sich lateral und abwärts fächerförmig ausbreiten und an jeder nächstfolgenden Rippe inserieren; sie werden von Zweigen der Interkostalnerven des Rückenmarks innerviert, der erste vom letzten Halsnerven, und wirken so, daß sie bei Kontraktion die Rippen um ihren Drehpunkt an der Wirbelsäule hebend nach außen drehen, woraus ihr Anteil an der Erweiterung des Thorax resultiert.

[3] Bei angestrengter Expiration treten insbesondere die Bauchmuskeln („Bauchpresse") in Aktion, wie ja auch bei angestrengter Inspiration die Musculi scaleni und viele andre Muskeln, vgl. Landois, Physiologie S. 227.

Lungen selbst, sowie der Rippenknorpel und der bei der Inspiration gespannten elastischen Bauchdecken unterstützt wird. . . . Es wäre ein Irr-
457 tum, die Einführung des Sauerstoffs ins Blut, die also in der Regel[1] auf dem Wege der Alveolarluft geschieht, als einen einfachen Diffusionsvorgang hinzustellen; dem widerspricht die Tatsache, daß beim Atmen in reinem O nicht mehr O ins Blut aufgenommen wird als beim Atmen in atmosphärischer Luft. Der allergrößte Teil des O wird zum Bestandteil des Blutes nicht durch einfache Diffusion, sondern durch einen chemischen
458 Prozeß, der das Gegenstück der sogenannten Dissoziation der Gase darstellt[2], wenn auch natürlich der O, um zu den hier eine Rolle spielenden Erythrocyten zu gelangen, allerdings zuerst ins Plasma diffundieren muß. Manche Gasarten gehen nämlich mit festen und flüssigen Körpern alsdann eine wahre chemische Verbindung ein, wenn sie sich mit den betreffenden Körpern so zusammen befinden, daß ihr Gasdruck auf die Körper im Verhältnis zu andern gleichzeitig auf die Körper drückenden Gasarten, also ihr sogenannter Partiardruck, ein hoher ist. Nun wissen wir, daß durch Diffusion und Inspiration beständig O in die Lungenalveolen gelangt und dessen Partiardruck also dort ein hoher wird: wenn aber dieser O ins Plasma diffundiert, so gerät er in die Wirkungsphäre des in den Erythrocyten enthaltenen Hämoglobins (Rubr. B der Anm. zu § 446) und wird von diesem chemisch zu Oxyhämoglobin gebunden, eine Verbindung, die sich, locker wie sie ist, sofort wieder löst, sobald das Blut auf seinem Wege durch den Körper in Berührung mit O-armen Geweben kommt: es
459 fällt dann das dissoziierte O den Geweben zu.[3] Die geschilderte „Assoziation des O“ ist der eigentliche Vorgang des inspiratorischen Anteils der im Gegensatz zur innern Atmung (Rubr. β des § 495) sogenannten äußern

[1] Mit dem Speichel, mit Speisen und Getränken verschluckter O verschwindet schon im Magen fast vollständig zum Teil durch Vereinigung mit den reduzierenden Substanzen, welche aus den schon im Magen beginnenden Gährungsprozessen hervorgehen; nur im obern Teil des Darmes finden sich bisweilen noch Spuren, weiterhin keine mehr. Bunge, Physiol. Chemie S. 299 f.

[2] Vgl. Landois, Physiologie S. 257 ff.

[3] In dieser Darstellung ist aber, was man beachten wolle, nur der Erfolg eines komplizierten Prozesses angegeben; in der Tat beruht (vgl. Bunge, Physiol. Chemie S. 300 f.) die Assoziation bezw. Dissoziation bei der Bildung bezw. Zersetzung des Oxyhämoglobins darauf, daß von den zwei antagonistischen Energien, hoher Partiardruck („Massenwirkung“ infolge der Vergrößerung der Atomzahl) und Wärme, von denen die erstere zu vereinigen, die letztere zu trennen sucht, je nachdem die eine oder die andere das Übergewicht gewinnt, weshalb man genauer sagen kann, die Wärme bei niedrigem Partiardruck disassoziiere, der hohe Partiardruck überwiege dagegen die entgegenwirkende Wärmeenergie und assoziiere.

Atmung i. e. S. . . .[1] Der Weg, den die übrigen Nahrungsstoffe ins Blut 460
nehmen, ist viel komplizierter. Die flüssigen Nahrungsmittel, in welche sie als Bestandteile eingehen, werden durch Saugen (indem die Lippen den die Flüssigkeit hergebenden festen Körper luftdicht umschliessen und die abgeplattete und abwärts gehende Zunge, oft unter Senkung des Kiefers, den Eintritt in die Mundhöhle bewirkt) oder Schlürfen (wobei sie direkt mit den Lippen in Verbindung gebracht werden und sodann durch Aspiration zugleich mit Luft in die Mundhöhle übergehen) oder durch Eingießen (wobei sich in der Regel die Unterlippe an das Trinkgefäß anlegt) in die Mundhöhle befördert; die festen Nahrungsmittel werden, wenn es kleine Partikeln sind, mit den Lippen unterstützt von der Zunge aufgelesen; von
größeren wird durch die meißelförmigen Schneide- und scharfen Eckzähne 461
ein Stück abgebissen und dann zu weiterer Zerkleinerung unter die höckerigen Flächen der Backen- und Mahlzähne gebracht, wobei die Kaumuskulatur nebst der Zunge in Aktion tritt. Unter gleichzeitiger Einspeichelung kleben die zerteilten Partikel zu einer Masse zusammen, die dann auf dem Zungenrücken zum länglichrunden Bissen (Bolus) geformt wird. Dabei gerät das Nahrungsmittel (abgesehen davon, daß seine im Wasser löslichen Bestandteile gelöst und das eventuell trocken aufgenommene durchfeuchtet und durch den Schleimgehalt des Speichels zum Schlingen schlüpfrig gemacht wird) unter den chemischen Einfluß des Speichels, dessen Absonderung natürlich die Tätigkeit der Speicheldrüsen voraussetzt ebenso wie die Absonderung seiner schleimigen Bestandteile auch diejenige der Schleimdrüschen der Mundhöhlen- und Zungenschleimhaut. Als Bestandteil des Speichels muß nämlich ein sogenanntes diastatisches Ferment, das Ptyalin, angenommen werden, dessen Wirkung darin besteht, daß ein kleiner

[1] Unter äußerer Atmung im weitern Sinne versteht man auch die, beim Menschen aber äußerst geringfügige, Ausscheidung von CO_2 durch die Haut, bezw. deren feuchte und reich mit Blutgefäßen versehene Knäueldrüsen, deren Hauptsekret der 91,1 % H_2O enthaltende Schweiß ist. — Auf den expiratorischen Anteil der äußern Atmung i. e. S. brauchen wir nur beiläufig einzugehen: es spielt hier der niedrige Partiardruck des CO_2 in den Lungenalveolen eine Rolle, der durch die CO_2-Diffusion und den expiratorischen Luftwechsel zustandekommt, und infolge dessen sich die CO_2 aus den Blutbestandteilen, mit denen sie sich vermöge des in den Geweben hohen CO_2-Partiardruckes assoziiert hatte, nunmehr dissoziiert und zur Ausscheidung gelangt; außerdem aber gehen daneben jedenfalls noch andre chemische, aber in ihren Einzelheiten noch unerforschte Prozesse vor sich, indem die O-Aufnahme durch die Erythrocyten zugleich CO_2-austreibend wirkt; dies wird nämlich dadurch bewiesen, daß bei experimenteller Austreibung der CO_2 aus dem Blute leichter die gesamte CO_2 entfernt werden kann, wenn O zugleich eintritt, als bei der Entgasung. Vgl. Landois, Physiologie S. 258.

Teil der in der Nahrung enthaltenen komplizierten Kohlenhydrate in ein-
462 fachere gespalten wird: ein Teil der Nahrungsstärke zerfällt so in Maltose
α (Malzzucker) und Dextrin (Stärkegummi)[1]; auf die andern Nahrungsstoffe

[1] Die Kohlehydrate enthalten in ihrem Molekül nur die drei Elemente C, H und O (sie werden daher mit den Fetten zusammen als „stickstofffreie Nahrungsstoffe" dem Eiweiß als „stickstoffhaltigem Nahrungsstoff" gegenübergestellt), und zwar in der typischen Anordnung, daß die Zahl der Kohlenstoffatome je 6 oder ein Mehrfaches von 6 beträgt, die der Wasserstoffatome stets das Doppelte von derjenigen der Sauerstoffatome, so daß also H und O in demselben gegenseitigen Verhältnis vorhanden sind wie im Wasser H_2O; daher der Name Kohlehydrate. In diese Gruppe gehören die Monosaccharide, Disaccharide und Polysaccharide, von denen die beiden letztern aus den erstern durch „hydrolytische Synthese", d. h. Synthese unter Austritt von Wasser, entstanden gedacht werden können, also sogenannte Anhydritformen der erstern sind. Zu den Monosacchariden gehören hauptsächlich die Dextrose (Traubenzucker) und die Lävulose (Fruchtzucker), beide in Pflanzensäften, ersterer auch in tierischen Geweben weitverbreitet; sie sind isomer, d. h. enthalten die nämlichen Atome in nämlicher Zahl, aber nicht stereoisomer, d. h. die Atomgruppierung im Molekül weicht ab; ihre gemeinsame, die Isomerie zum Ausdruck bringende Formel ist $C_6H_{12}O_6$. Aus ihnen gehen die Disaccharide (Rohrzucker oder Saccharose, im Zellsaft des Zuckerrohrs, Malzzucker oder Maltose, z. B. im Malz, Milchzucker oder Laktose, in der Milch) hervor, indem zwei Moleküle der Monosaccharide zusammentreten und dabei zusammen ein Molekül Wasser verlieren, so daß ihre Isomerieformel lauten muß $C_{12}H_{22}O_{11}$, d. h. $2(C_6H_{12}O_6)-H_2O$. Aus ihnen wiederum leiten sich die Polysaccharide (Stärke[mehl], in allen grünen Pflanzen, wenn auch nicht immer direkt in deren grünen Zellen; Glykogen oder Leberstärke, in der Leber, im Muskel, im Eidotter, in manchen Mollusken; Dextrin, im Safte junger Pflanzenzellen; Cellulose, als Zellmembran der Pflanzen) ab, indem sich mehrere Monosaccharidmoleküle unter Verlust je eines Moleküls H_2O vereinigen, so daß ihre Isomerieformel $(C_6H_{10}O_5)_n$ ist. . . . Darnach ist der oben (§ 462) erwähnte Spaltungsprozeß leicht verständlich: das Polysaccharid Stärke $(C_6H_{10}O_5)_n$ wird in ein andres Polysaccharid Dextrin $(C_6H_{10}O_5)_{n-\nu}$ und ein Disaccharid Maltose $C_{12}H_{22}O_{11}$ gespalten, indem dabei Moleküle von Wasser H_2O aufgenommen werden: der Typus der „hydrolytischen", d. h. unter Wasseraufnahme erfolgenden Spaltungen. . . . Wie das Ferment oder Enzym dabei wirkt, ist noch nicht näher bekannt, ebenso wie man über die chemische Konstitution der Fermente bisher nichts weiß, als daß sie wahrscheinlich sämtlich stickstoffhaltig und den Eiweißstoffen zuzuzählen sind; nur dies darf man derzeit als gewiß annehmen, daß die Anwesenheit des Fermentes bei einer gewissen Temperatur (für Ptyalin am besten 37°—40° C.) die Bedingung für das Zustandekommen einer sogenannten katalytischen Wirkung sei, welche, ohne anscheinend das Ferment selbst, wenigstens gewiß nicht dauernd chemisch zu verändern, den Anstoß zum Zerfall der zu zersetzenden Moleküle gibt (man mag dies etwa damit vergleichen, daß Jodstickstoff auf einer hochtönenden Platte infolge von deren Schwingungen explodiert); darauf weist wenigstens die Tatsache hin, daß ganz geringe Mengen Ferment große Stoffmassen zu zersetzen vermögen. Die Erklärung der Wirkungsweise der „Katalysatoren" macht bei mechanistisch-atomistischer Betrachtungsweise bedeutende Schwierigkeiten, die für die rein energetische Auffassung nach Ostwald, Vorlesungen[2] S. 326ff.

wirkt der Speichel chemisch nicht ein. Der hierauf folgende Schlingakt 463
geschieht so, daß unter Beteiligung der Mund-, Kau-, Zungen-, Schlundmuskeln die Speise in die Speiseröhre (Oesophagus) geschoben und durch deren peristaltische Bewegungen derart in die Tiefe befördert wird, daß sich das Rohr vor der Inhaltsmasse zusammenzieht und, indem diese Kontraktion dem Rohre entlang fortschreitet, die Contenta vor sich herschiebt. So gelangt die Nahrung durch den Magenmund (Cardia) in den Magen, wo sie
einer mechanischen Behandlung[1] unterzogen, hauptsächlich aber der so 464
entstandene Chymus oder Speisebrei der chemischen Wirkung des von den Drüsen der Magenschleimhaut abgesonderten Magensaftes unterworfen wird, allerdings auch wieder nur mit Bezug auf einen Teil der Nahrungsstoffe, denn die Kohlehydrate gehen wie alle übrigen stickstofffreien Nahrungsstoffe unverändert durch den Magen. Dagegen unterliegen die Eiweißstoffe und die ihnen chemisch nahe verwandten Leimstoffe der „peptonisierenden" Wirkung des Magensaftes, die wiederum einem in diesem enthaltenen Ferment, dem Pepsin, zugeschrieben wird. Dieses ist nur wirksam in Gegenwart freier Säuren, und die daher nötige Säure, und zwar Salzsäure, wird
in den „Belegzellen" der Magenschleimhautdrüsen gebildet[2] und an die 465
Schleimhautoberfläche befördert, während die „Hauptzellen" der Drüsen das Pepsin liefern. Die in ihren Einzelheiten aus begreiflichen Gründen (vgl. Rubr. D der Anm. zu § 446) noch unbekannte Wirkung des Pepsins scheint, da es bisher (vgl. Verworn, Allgem. Physiol. S. 165) nicht gelungen ist, synthetisch wirkende Fermente zu finden, trotz der gegen diese Auffassung geltend gemachten Bedenken (vgl. Bunge, Physiol. Chemie S. 188 f.), auf eine hydrolytische Spaltung hinauszulaufen, während allerdings die bisher meist als dafür ausschlaggebend betrachtete teleologische Argumentation keinen Boden mehr besitzt, seit man weiß, daß ein Teil der Eiweißstoffe (z. B. flüssiges Kasein, die Eiweißstoffe in der Milch, Fleischsaft usw., vgl. Landois, Physiologie S. 390) auch unverändert resorbiert werden kann, wenn auch deren Menge hinter derjenigen der peptonisierten Eiweiße zurückbleibt, ja

---

verschwinden; hier kann auf diese Frage, da uns dies zu weit führen würde, nicht näher eingegangen werden; nur dies sei bemerkt, daß auch die Möglichkeit nicht in Abrede gestellt werden kann, daß sich das Ferment dabei doch chemisch verändere, aber immer sofort wieder regeneriere.

[1] In einer Art rotierender Bewegung wird die Oberfläche der Nahrung mit dem Magendrüsensekret, dem Magensaft, innig benetzt, sowie die Loslösung der bereits gelockerten und erweichten obersten Schichten der Speisen befördert und dadurch auch ihr Inneres dem Magensafte zugänglich gemacht.

[2] Jedenfalls aus Chloriden, d. h. Chlorsalzen, welche die Schleimhaut aus dem Blute aufnimmt.

daß auch mikroskopische Fetttröpfchen und ganze Zellen (Leukocyten) die Wandungen der Blutkapillaren passieren. Man hat nämlich gesagt, es sei zur Resorption, d. h. zum Eintritt der Nahrungsstoffe aus dem Magen (und Darm) durch die Blutkapillarwandungen der Schleimhaut ins Blut, bezüglich der Eiweißstoffe der Nahrung nötig, daß ihr polymeres (vgl. Rubr. C der Anm. zu § 446) Molekül in die kleinern, vermöge ihrer Atomzusammensetzung aber doch den Eiweißstoffcharakter wahrenden Moleküle der Peptone gespalten werde; denn das Nahrungseiweiß-Molekül verleihe dem Nahrungseiweiß kolloidale Eigenschaften, d. h. mache es, wegen seiner riesigen Molekulargröße, zur Diffusion durch tierische Membranen ungeeignet, während das Pepton vermöge seiner kleinern Moleküle ungehindert diffundieren könne. Diese Argumentation wird aber hinfällig, wenn man 1. bedenkt, daß, wie gesagt, einzelne Eiweißstoffe unverändert resorbiert werden können, daß 2. das im Blute gelöste Eiweiß auf dem Wege in die Zellen des Muskel- usw.-Gewebes mehrfach Zellmembranen zu passieren hat, ohne daß es auf
466 diesem Wege der Peptonisierung unterläge, und 3. daß auch die durch Einwirkung des Magensaftes (, Bauchspeichels usw.) entstandenen Peptone nicht, wie man lange Zeit geglaubt hat, sämtlich als solche in die Blutbahn übergehen, sondern allergrößtenteils bereits in den Epithel- (und Lymphoid-) Zellen der Magen- (und Darm-) Wandung wieder zu polymer-molekularen Eiweißstoffen gestaltet werden, die dann durch die Kapillarwandung die Blutbahn betreten und als gelöste Plasmabestandteile fungieren. Aus alledem und daraus, daß gerade im Hauptresorptionsfeld, dem Dünndarm (vgl. § 473) vom Darmlumen zum Protoplasma der Epithelzellen keine
467 Membran zu passieren ist, die Peptonisierung aber auch da von der Umsetzung in polymer-molekulare Eiweißstoffe in den Epithelzellen und den Lymphoidzellen des adenoiden Gewebes der Darmzotten sowie der Resorption in die subepithelialen Blutkapillaren gefolgt ist, — aus alledem scheint uns vielmehr gefolgert werden zu müssen, daß die eben erwähnten Zellen ebenso wie die entsprechenden der Magenschleimhaut die Peptone zu ihrer Ernährung brauchen, daß aber die dort gebildeten polymer-molekularen Eiweißstoffe zum Teil an das Blut als Ausscheidungsstoffe dieser Zellen abgegeben werden, um andern Geweben als Nahrung zu dienen; die Peptonisierung geschieht also nach dieser Auffassung nicht im Interesse der Ermöglichung einer einfachen Diffusion durch die Blutkapillaren-, eventuell auch andre Membranen der Magen- (und Darm-) Wandung, sondern im Interesse der Ernährung dieser Wandung. Daß mit der so eingeführten vitalen Tätigkeit der Zellen noch kein Argument gegen den Spaltungscharakter der Peptonisierung eingeführt ist, dürfte einleuchten. . . . Die Resorptionstätigkeit der Magenwandung ist unbedeutend, und wir verfolgen daher zunächst die

Nahrungsstoffe auf ihrem Verdauungswege weiter. Vom Magen gelangt der Speisebrei durch periodische Peristaltik der Magenmuskulatur, insbesondere entsprechendes rhythmisches Öffnen und Schließen des ringförmigen Schließmuskels am Pförtner (Pylorus), schubweise (zuerst nach einer Viertelstunde, zum letzten Male bis gegen die fünfte Stunde) in den Dünndarm und wird in diesem durch ähnliche peristaltische Bewegungen wie in der Speiseröhre sowie durch pendelnde Bewegungen weitergeschoben und hin- und herbewegt. Hier begegnet der Speisebrei auch der Wirkung des Bauchspeichels, der Galle und des Darmsaftes. Der Bauchspeichel wird von dem Pankreas abgesondert, einer Drüse, die wie die Leber mit ihrer Masse außerhalb des Darmrohres liegt, aber durch ihre Mündung in den Darm noch ihren ursprünglichen Charakter als Entwickelungsprodukt der Darmschleimhaut erkennen läßt; die Wirkung der Bauchspeichelfermente[1] erstreckt sich auf 468
die Kohlehydrate viel energischer als die des Mundspeichelptyalins: die Stärke wird in Maltose und Dextrin und endlich, wie es scheint, vollständig in Dextrose gespalten; Fette zerfallen teilweise durch die Fermentwirkung in Glyzerin und Fettsäure und werden sodann mit Hülfe des im Bauchspeichel enthaltenen kohlensauren Natrons emulgiert[2] und so zur Resorption 469

[1] Es werden deren gewöhnlich mindestens drei verschiedene angenommen, weil der Bauchspeichel auf alle drei organischen Nahrungsstoffgruppen wirkt; nach Verworn S. 164 wären sehr viel mehr anzunehmen, nach Bunge, Physiolog. Chemie S. 180 dagegen nur ein einziges; es scheint doch, daß man es mit vielen zu tun habe.

[2] Die Fette enthalten nur die Elemente C, H und O, unterscheiden sich aber ihrer chemischen Natur nach wesentlich von den Kohlehydraten; sie sind nämlich sogenannte Ester, d. h. Verbindungen, die durch hydrolytische Synthese einer Säure mit einem Alkohol entstanden gedacht werden können. Der Alkohol, der allen Fetten zugrunde liegt, ist das Glyzerin $C_3H_5(OH)_3$, und die der Fettsäurenreihe (Palmitin-, Stearin-, Butter-, Valerian-, Kapronsäure usw.) angehörige Säure hat die allgemeine Formel $C_nH_{2n}O_2$, wo $n=1, 2, 3 \ldots$ (also z. B. Palmitinsäure $C_{16}H_{32}O_2$, Stearinsäure $C_{18}H_{36}O_2$, usw.); daneben findet sich in den Ölen noch die nicht der Fettsäurenreihe angehörige Ölsäure.... Durch die Einwirkung eines der Pankreasfermente wird nun das Fettmolekül unter Aufnahme von 3 Molekülen H_2O in Glyzerin und 3 Moleküle Fettsäure gespalten, eine hydrolytische Spaltung, die durch den Vergleich der allgemeinen Fettformel $C_3H_5(OH)_3 + 3\,C_nH_{2n}O_2 - 3\,H_2O$ mit der Glyzerinformel $C_3H_5(OH)_3$ und der Fettsäureformel $C_nH_{2n}O_2$ klar wird. Es genügt aber, um die gesamte Fettmasse in eine feine Emulsion umzuwandeln, daß ein ganz kleiner Teil des Nahrungsfettes gespalten werde. Die Emulsionierung des Fettes kommt nämlich auf folgende Weise zustande: Die durch die Spaltung entstandene Fettsäure mischt sich aufs innigste in jedem Verhältnis mit dem daneben vorhandenen neutralen Fett, und es befinden sich dann in einem solchen Gemisch die Fettsäuremoleküle überall zwischen den neutralen Fettmolekülen; auf dieses Gemenge wirkt die im Bauchspeichel enthaltene Lösung von kohlensaurem Natron derart ein, daß sich zwischen den neutralen Fettmolekülen eine Seifenlösung bildet und dabei die ganze Fettmasse sofort in eine

geeignet gemacht; Eiweißstoffe werden peptonisiert. Die Galle ist das Sekret der Leber, welches, kontinuierlich dort erzeugt, teilweise zunächst
470 in der Gallenblase aufgespeichert und während der Verdauung reichlicher ergossen wird; sie enthält als Hauptbestandteile die Natronsalze zweier komplizierter Säuren, der Glykocholsäure und der Taurocholsäure, und Farbstoffe (Bilirubin, Biliverdin), usw.; von ihren gewiß mannigfachen Verdauungswirkungen ist nur unzweifelhaft, daß sie die Fettresorption befördert. Der Darmsaft endlich, das Sekret der Lieberkühnschen Drüsen der Darmschleimhaut, neutralisiert nach Bunge, Physiol. Chemie S. 193 ff. vermöge seines hohen Gehaltes an kohlensaurem Natron die Säuren des Darminhaltes und emulgiert mit dem überschüssigen kohlensauren Natron die Fette, lockert überhaupt die kleinsten Teilchen der organischen Nahrungsstoffe durch eine Art Sprengwirkung seiner freiwerdenden Kohlensäure; nach Andern (vgl. Landois, Physiologie S. 359) hat er noch andre (der Speichelwirkung usw. entsprechende) Funktionen. . . . Aus dem Dünndarm gelangt der Speisebrei nach etwa drei Stunden in den Dickdarm, wo er etwa zwölf Stunden verweilt. Die peristaltischen Bewegungen des Dickdarms sind träger und
471 weniger ausgiebig als die des Dünndarms; sie schieben den Speisebrei unter gleichzeitig vor sich gehender Verwandlung in Kot (Faeces) bis zum Mastdarm, wo die uns hier nicht weiter interessierenden Entleerungsvorgänge beginnen. Im Dickdarm finden eigentliche Verdauungsumsetzungen der Nahrungsstoffe nur noch in geringem Maße statt; in desto größerem Umfange jedoch fermentative Wirkungen von Mikroorganismen (gärungs- oder fäulniserregenden Spaltpilzen, d. h. Bakterien, Bazillen usw.), die mit den Speisen und Getränken sowie mit der Mundflüssigkeit verschluckt werden. Die Zersetzungen, die von ihnen, stets auch unter Entbindung von Gasen (Wasserstoff, Kohlensäure, Ammoniak, Sumpfgas) verursacht werden, greifen viel tiefer in das Gefüge der Nahrungsstoffe ein als die eigentlichen Verdauungsspaltungen: neben der Zersetzung der Kohlehydrate in verschiedene Zuckerarten, der Fette in Glyzerin und Fettsäuren, der Eiweißstoffe in Peptone geht weitere Zersetzung der Kohlehydrate in Milchsäure, Buttersäure, Alkohol, Kohlensäure, Sumpfgas vor sich; ferner werden die Fettprodukte in Bernsteinsäure, H, CO_2, CH_4 (Sumpfgas) usw. usw. vergärt; Eiweißstoffe ergeben die Amidosäuren (Leucin, Tyrosin usw.), weiterhin flüchtige Fettsäuren, Ammoniak, CO_2, H, Indol, Phenol, Skatol usw. usw., zum Teil Fäulnisprodukte, die selbst antiseptisch wirken und bei einer gewissen Konzentration wieder die Fäulnis einschränken. Die erwähnten

---

Emulsion von mikroskopisch feinen Tröpfchen umgewandelt wird, wodurch sie Resorptionsfähigkeit erhält. Bunge, Physiol. Chemie S. 183 f.

Mikrobienwirkungen, die übrigens zum Teil auch schon im Dünndarm, vielleicht sogar (vgl. Bunge, Physiol. Chemie S. 160) im Magen vorkommen, werden normalerweise aber auf ein sehr bescheidenes Maß reduziert durch die antiputride Wirkung der Galle (vgl. Bunge, Physiol. Chemie S. 205) und insbesondere durch die fortwährend neben den Verdauungsumsetzungen einherlaufende Resorption, durch welche die von vornherein resorbierbaren oder durch die Verdauung resorbierbar gemachten Nahrungsstoffe in die Lymphe und das Blut übergeführt werden. Die Dickdarmwandung als Resorptionsfeld unterscheidet sich von der als Hauptresorptionsfeld dienenden Dünndarmwandung in keinem wesentlichen Punkte, wenn ihr auch die für den Dünndarm charakteristischen, die Aufsaugungsfläche beträchtlich vergrößernden Darmzotten (Ausstülpungen der Schleimhaut) fehlen. Bei der erwähnten Funktion des Dünndarms als Hauptresorptionsfeld dürfen wir die Zottenresorption als typisch behandeln und müssen uns, um sie zu verstehen, etwas näher mit dem anatomischen Bau der Darmzotten[1] bekannt 472
machen. Jede Zotte ist als eine Hervorragung der ganzen Schleimhaut zu betrachten, denn sie enthält deren sämtliche Elemente in sich zusammengefügt. Der mantelförmige, dem Darmhohlraum (Darmlumen) zunächst liegende Überzug der Zotten besteht aus einschichtigem Zylinderepithel mit zwischenliegenden einzelnen Schleimbechern. Die dem Darmlumen zugewandte Fläche 473
der Epithelzellen ist von einem Rande umsäumt, der als ein Teil der Zellmembran aufzufassen ist, derart, daß die ganze Zellmembran als ein gegen das Lumen hin offener Hohlzylinder erscheint, während das den großen elliptischen (im untern Zellabschnitt liegenden) Kern umschließende Protoplasma ziemlich in ebener Fläche mit diesem Rande abschneidet, aber zugleich im Niveau der Dicke des Randsaumes zahlreiche nebeneinanderstehende, pseudopodienartige[2] Fortsätze besitzt, die über den Becherrand ins Darm- 474
lumen vorgestreckt und wieder zurückgezogen werden können. Die Epithelzellen verjüngen sich nach unten (d. h. vom Lumen weg) trichterförmig; dabei geht ihre Membran nach verschiedenen Richtungen in direkten Zusammenhang mit den Stützzellen des adenoiden Gewebes (§ 191) der Zotte über, ebenso mit der subepithelialen Begrenzungsschicht der Zotte, die also vielfach durchbrochen sein müssen. Die Stützzellen des Zottengewebes umgeben ein spongiöses Hohlraumsystem, innerhalb dessen großkernige „Stromazellen“ oder Lymphoidzellen, d. h. hüllenlose Amöboidzellen leben, die, den Leukocyten gleichzustellen, vielfach auch aus dem Blute stammen und auch in die Epithelschicht wandern; durch Gewebslücken

[1] Nach Landois, Physiologie S. 381 ff.
[2] Vgl. Rubr. A der Anm. zu § 201.

stehen die Hohlräume mit dem in der Achse der Zotte verlaufenden axialen Lymphgefäße der Zotte in Verbindung. In jede Zotte dringt eine kleine Arterie, welche exzentrisch liegend sich von der Mitte der Zotte an verästelt und dicht unter dem Epithel kapillar wird; aus dem Kapillarnetz setzt sich rücklaufend eine Vene zusammen. Glatte Muskelfasern begleiten das zentrale Lymphgefäß der Länge nach, quere finden sich oberflächlicher; Nerven und mikroskopische Ganglien an den Muskeln und im Epithel. . . . Es gibt also im allgemeinen vom Darmlumen aus zwei Wege, auf denen die zu resorbierenden Stoffe ins Blut gelangen können: 1. vom Lumen durchs Epithel in das spongiöse Hohlraumsystem, die Gewebslücken, das axiale Lymphgefäß, und von da in die größern Lymphgefäße und -knoten
475 und endlich in den Milchbrustgang (Ductus thoracicus), der als etwa federkieldicker Schlauch in die linke Vena anonyma mündet, deren Inhalt sich in die (das Blut vom Kopfe und Halse, von der obern Gliedmaße und der
476 Brustwand sammelnde) obere Hohlvene, somit fast direkt ins Herz, ergießt[1]; 2. vom Lumen durchs Epithel in das spongiöse Hohlraumsystem und von da aus durch die Wandungen der Blutkapillaren, welche subepithelial liegen, direkt ins Blut. Bis in die neuere Zeit war man geneigt anzunehmen, der Hauptstrom der Nahrungsstoffe vom Darm bewege sich durch den Ductus thoracicus. Genauere Versuche haben aber gezeigt, daß diesen Weg nur die Fette einschlagen: die milchähnliche Emulsion, welche der Bauchspeichel, die Galle und der Darmsaft dargestellt haben, enthält nebst Fettsäure Fett-
477 körnchen in feinster Verteilung; diese werden von den Pseudopodien des Epithelprotoplasmas ergriffen, in die Zelle hineingezogen (vgl. jedoch die Anm. zu § 203), von dort durch die Kommunikationen mit dem spongiösen Hohlraumsystem den Lymphoidzellen überantwortet und von diesen durch die Lücken zwischen den Endothelzellen in das axiale Lymphgefäß befördert, von wo sie mit dem Lymphstrom in den Ductus thoracicus weiter schwim-
478 men. Dieser Lymphstrom bewegt sich aber sehr langsam, besonders wegen des bedeutenden Widerstandes, den die zahlreichen eingeschalteten Lymphdrüsen bieten, und daß man dies bemerkte, war der erste Anlaß zur Konstatierung der Tatsache, daß außer dem Fett alle Nahrungsstoffe den zweiten
479 (direkten Weg) ins Blut nehmen: fließen nämlich[2] durch den Ductus thoracicus eines Menschen täglich 4 Liter Lymphe, so würden damit höchstens

[1] Der Ductus sammelt aber, wie hier ausdrücklich bemerkt sei, nur die Lymphe aus der untern (Bauch-)Körperhälfte und der ganzen linken und der rechten untern Brusthälfte, während die Lymphe aus den übrigen Körperteilen ihren Weg durch den Truncus lymphaticus dexter ins Blut nimmt, der sich in den Winkel zwischen der rechten innern Drosselvene und der rechten Armvene ergießt.

[2] Vgl. Bunge, Physiol. Chemie S. 238f.

8 g Zucker im Laufe des ganzen Tages den Geweben zugeführt; damit kann aber deren Bedarf nicht gedeckt werden, und tatsächlich werden auch täglich 500 bis 1000 g Zucker vom Darm aus ins Blut aufgenommen; dies ist nur möglich, wenn der Zucker auf dem zweiten Wege ins Blut gelangt und mit der raschen Blutbewegung weiterbefördert wird. Was nun für den Zucker, das gilt überhaupt für die wässerigen Lösungen der Kohlehydrate, Eiweißkörper, Salze, kurz für alle Nährstoffe außer Fett. Sie alle durchdringen teils infolge physikalischer Energie in Form von Endosmose, Diffusion und Filtration, hauptsächlich aber durch die vitale Tätigkeit der beteiligten Epithel- und Endothelzellen (der Darmwand und der Kapillaren) die Darmwand, die Lymphe der spongiösen Hohlräume und die Kapillarwand und gelangen so ins Blut; was davon den Lymphweg einschlägt, kommt normalerweise gar nicht in Betracht. Zucker, Salze usw. werden meist unverändert resorbiert, das Eiweißprodukt Pepton aber macht schon in der Darmwand (vgl. § 466) eine assimilative Transformation durch, indem es größtenteils zu Eiweiß regeneriert wird; und zwar ist mit größter Wahrscheinlichkeit dafür bereits die vitale Tätigkeit der Epithelzellen der Darm(zotten)wandung, bezw. der Magenwandung verantwortlich zu machen.

b) (vgl. § 453). Wenn wir das Blut auf seinem Wege in den Muskel zu- 480
nächst von den Darmzottenkapillaren aus weiterverfolgen, so wird dies am besten mit Hülfe einer schematischen Figur geschehen (Fig. 27). Der Musculus scalenus (anticus), als in dessen Interesse erfolgend wir die Ernährung hier darstellen, ist mit seinem Kapillarnetz bei *k* in das Gebiet der Aorta *2* eingeschaltet, durch welche das Blut allen Organen außer den Lungen vom Herzen aus zugetrieben wird, sowie in das Gebiet der obern Hohlvene *o*, in der das Blut eines Teiles dieser Organe zum Herzen zurückgeht, und wir haben somit den Weg zu verfolgen, welchen das Ernährungsblut für diesen Muksel von den Darmzottenkapillaren *d* bis nach *k* zurückzulegen hat. Es ist ein sehr weiter Weg: Von *d* aus sammeln sich die Kapillaren nach der venösen, d. h. dem Herzen zustrebenden Seite zu kleinen und größern Eingeweidevenen und schließlich zur Pfortader *q*, die in die Leber *Le* eintritt, wo von neuem Auflösung in ein Kapillarnetz erfolgt, aus dem sich die Lebervenen *h* vereinigen. Diese gehen in die untere Hohlvene *u* über, die in die rechte 481
Vorkammer *r* des Herzens mündet. Von da gelangt das Blut in die rechte (Herz)kammer *R*, sodann in die Lungenarterie *1*, die sich in die Bronchialgefäße und in das Kapillarnetz der Lungenalveolen auflöst (*lk*), aus dem wiederum die Lungenvenen *v* hervorgehen; diese münden in die linke Vorkammer *l* des Herzens. Aus dieser wird das Blut in die linke (Herz)-kammer *L* entleert und gelangt von dieser aus endlich durch den mit *x* bezeichneten Teil der Aorta *2* in das Kapillarnetz *k* des Muskels. Dieser

(durch gleichzeitige anderweitige, d. h. im Interesse andrer Organe erfolgende Benutzung der Aorten-Arterialbahn $\varkappa_1$ $\varkappa_2$ zu einem vollständigen Kreislauf sich gestaltende) Weg kann vom Blute nicht zurückgelegt werden, ohne daß weitere, teils physikalische, teils physiologische Arbeit nötig würde, und das Blut legt diesen Weg auch nicht ohne Veränderungen in seiner Zusammensetzung zurück. Wir besprechen zuerst die für die Blutbewegung vorauszusetzende Arbeit. In den Darmkapillaren müßte auf der venösen Seite Stagnation des Blutes eintreten, wenn nicht, abgesehen von aktiver oder passiver Kontraktion der muskulösen Kapillarwandungen und der nicht ganz außer Zweifel stehenden Saugkraft des Herzens selbst sowie der vis a tergo (d. h. arteriellem, von $\varkappa_2$ aus über die arteriellen Kapillaren hinaus wirkenden Blutdruck) eine beständige Saugkraft des Thorax bestünde, durch die das Zuströmen des Venenblutes nach dem Herzen bewirkt wird. Diese Saugkraft des Thorax kommt dadurch zustande, daß selbst bei Expiration die Lungen sich, wie wir wissen, noch immer in ziemlich hoher elastischer Spannung befinden; da nun das Herz samt den Ursprüngen der Aorta und den Mündungen der Venen sich zwischen den Lungen luftdicht im Herzbeutel eingeschlossen findet, dessen Wandungen der elastischen Spannung der Lungen derart folgen müssen, daß die im Herzbeutel befindliche Luft verdünnt wird, so dehnen sich innerhalb dieser verdünnten Luft insbesondere die mit sehr nachgiebigen Wandungen versehenen Venen bedeutend aus und das Blut von den Kapillaren und extrathorakalen Venen strömt in das ebenfalls ausgedehnte Herz, und zwar durch u in die rechte
482 Vorkammer r. Dort würde jedoch infolge von Ausgleichung der Druckdifferenz sehr bald ebenfalls Stagnation eintreten, wenn nicht die rechte Vorkammer (zugleich mit der linken Vorkammer) aus dem Zustande der nach ihrer Erschlaffung (Diastole) vorhandenen Erschlafftheit in den der Zusammenziehung (Systole) überginge. Indem sich nämlich die Vorkammermuskeln kontrahieren, wird das Blut aus r nach R (der erschlafften rechten Kammer) geworfen, deren Klappe sich über ihm schließt, so daß es bei der nun folgenden (mit der Erschlaffung der Vorkammer synchronen) Systole der rechten Kammer nicht nach r zurück kann, sondern in die Lungenarterie 1 hineingepreßt wird; hat die Kontraktion der Kammer ihre Höhe erreicht und ihre Erschlaffung begonnen, so schließen klappend die am Arterienanfang gelegenen Halbmondklappen zu, so daß das Blut aus den Arterien nicht in die Kammer zurück kann, und es folgt nun eine Pause, während welcher Kammer und Vorkammer erschlafft sind. Gleichzeitig mit der rechten Herzhälfte hat aber auch die von ihr durch die Scheidewand völlig getrennte linke Herzhälfte gearbeitet: es folgten sich hier, jedesmal zugleich mit dem entsprechenden Akt der rechten Hälfte: Systole von l (nach vor-

herigem Einströmen von Lungenblut), unter Eintreibung des Blutes nach *L*, sodann (synchron mit Erschlaffung von *l*) Systole von *L* und Hineinpressen des Blutes in *2*, Erschlaffung von *L*, Schließen der Aortaklappen, Pause. Wir haben also eine ganze Revolutio cordis, bestehend aus drei Akten: Systole der Vorkammern, Systole der Kammern (synchron mit Diastole der Vorkammern), Diastole der Kammern.[1] Solcher Revolutionen müssen, um **483** ein Blutteilchen den ganzen Kreislauf vollenden zu lassen, etwa 27 geschehen, und darnach proportional fällt die Zahl der Systolen aus, die nötig sind, um das Blut von *d* nach *k* zu treiben. Die Veränderungen, welche das Blut auf diesem Wege erfährt, sind kurz folgende: In der Leber wird, falls bei der Resorption zu viel Zucker ins Blut gelangt ist, der Überschuß als Glykogen abgelagert, um später, wenn bei Muskelarbeit und Wärme- **484** produktion ein Sinken des Blutzuckergehaltes unter die Norm eintritt, teilweise wieder, höchstwahrscheinlich als (Trauben-)Zucker dem Blute zurückgegeben werden zu können[2]; es wird das durch Bakterienfäulnis im Darm **485** entstandene und resorbierte, aber sehr giftige Ammoniak in unschädliche Verbindungen, Harnstoff und Harnsäure, umgesetzt[3]; in ähnlicher Weise **486** werden dort die gleichfalls giftigen aromatischen Fäulnisprodukte, die aus dem Eiweiß im Darm entstehen, in unschädliche Verbindungen verwandelt, sowie viele Gifte, namentlich Metallgifte, Alkaloide usw. zurückgehalten, kurz, die Hauptaufgabe der Leber besteht darin, die Zusammensetzung des

---

[1] Die Pause, die man bisweilen auch als Teil der Revolutio cordis angesehen hat, wird besser als der Zustand zwischen je zwei solchen Revolutionen definiert.

[2] Das Glykogen, ein kolloidales, wahrscheinlich dem Stärkemehl an Kompliziertheit nicht nachstehendes Kohlehydrat, das seinen Namen von seiner leichten Überführbarkeit in Zucker führt, spielt also im Stoffwechsel des menschlichen Körpers eine ähnliche Rolle wie das Stärkemehl im Stoffwechsel der Pflanzen: es ist diejenige Form, in welcher der Überfluß von Kohlehydraten im Körper aufgespeichert wird als Vorrat für später zu verrichtende Funktionen. Seine Entstehung, die als ein synthetischer Prozeß aufzufassen ist (weil dabei aus durch Verdauung oder Dissimilationsspaltung [vgl. § 492] entstandenen minder komplizierten Stoffen ein komplizierter Bestandteil des Körpers gebildet wird), geht nicht nur auf die Kohlehydrate der Nahrung zurück, sondern es ist auch Glykogenbildung aus den Eiweiß- und Leimstoffen der Nahrung möglich, vielleicht auch aus Fetten, aber nicht der Nahrung, sondern des Körpers selbst.

[3] Auch dies sind synthetische Prozesse; Harnsäure, deren Hauptquelle das Nuklein untergehender Leukocyten (weißer Blutkörperchen) sein soll, findet sich nur wenig im Blute; Harnstoff in obiger (jedenfalls nicht seiner einzigen) Entstehungsweise kann als so entstanden gedacht werden: 1 Kohlensäure + 2 Ammoniak — 1 Wasser = Harnstoff; in Formel: $CO_2 + NH_3 \cdot NH_3 - H_2O = CO(NH_2)_2$; also nach dem Typus einer unter Wasseraustritt erfolgenden, sogen. hydrolytischen Synthese, deren Vorstufen wir nicht zu erörtern haben; vgl. Bunge, Physiol. Chemie S. 312 ff.

Blutes zu regulieren (Bunge, Physiol. Chemie S. 362 f.) Was nicht in der Leber behufs Entgiftung zurückgehalten worden ist, macht nun (als Harnstoff, Harnsäure, normaler Zuckergehalt usw.) den Weg durch die Lebervenen *h* und die untere Hohlvene *u* nach der rechten Vorkammer *r* mit, wo das Blut durch den in die obere Hohlvene einmündenden Lymphstrom des Ductus thoracicus *BG* (§ 475) bereichert wird, geht sodann durch die rechte Kammer *R* und die Lungenarterie *1* mit in die Lungen, in deren Kapillarnetz *lk* das Blut größtenteils seine Kohlensäure abgibt und Sauerstoff zugeführt
487 erhält[1], von da durch die Lungenvenen *v* in die linke Vorkammer *l*, die linke Kammer *L*, die Aorta *2* und von da durch x und x_1 nach den verschiedenen Organen, zuletzt nach den bei *n* eingeschalteten Nierenkapillaren, von wo aus die Ausscheidung der Stoffe und damit ihr Übergang in den
488 allgemeinen Organismenstoffwechsel erfolgt.[2] Wir aber lassen den Weg

[1] Vgl. § 453. Durch die Kohlensäureabgabe und Sauerstoffaufnahme wird das dunkelrote venöse Blut zum hellroten arteriellen Blute; man sieht, daß diese Beschaffenheit nichts damit zu tun hat, ob es in Arterien oder Venen fließt: das Lungenarterienblut ist venös, das Lungenvenenblut arteriell; nur bei den Körperarterien und -venen, wie man die übrigen Blutgefäße zu nennen pflegt, ist das in Arterien, d. h. das Blut vom Herzen wegführenden Adern fließende Blut zugleich arteriell, das in Venen, d. h. das Blut dem Herzen zuführenden Adern fließende Blut zugleich venös.

[2] Die Absonderung des Harns aus dem Blute erfolgt so: Die Nierenarterie teilt sich in mehrere Äste, welche die Niere von innen aus nach deren Oberfläche (Rinde) zu durchdringen, wo sie in einer enormen Anzahl feinster Zweige endigen, deren jeder sich zu einem Gefäßknäuel zusammenwindet; diese Knäuel sind je in ein Nierenbläschen (Bowmansche Kapsel) hineingestülpt, welches der Anfang eines Harnkanälchens ist, und bilden mit diesem zusammen ein Malpighisches Körperchen (vgl. Fig. 28). Erst nach Bildung des Knäuels löst sich die Arterie in ihr Kapillarnetz auf, das ins Venensystem übergeht. Nun filtriert zunächst, aber auch unter vitaler Betätigung der Zellen der Kapillarwand, das Wasser des Blutes in die Harnkanälchen durch, die gleichfalls dicht von Kapillaren umsponnen sind und deren Epithelzellen (gemeinsam mit denen der Kapillarwand?) nun das weitere besorgen: vermöge ihrer vitalen Tätigkeit scheiden sie alles für den Organismus Wertlose, Überschüssige aus, „unbekümmert um die Gesetze der Diffusion und Endosmose, unbekümmert um irgendwelche Löslichkeitsverhältnisse: Kristalloid- und Kolloidstoffe, lösliche und unlösliche, alkalische und saure. Zucker und Harnstoff sind beide in Wasser leicht löslich und leicht diffundierbar; sie zirkulieren beständig mit dem Blute durch die Kapillaren der Niere; der Zucker, ein wertvoller Nahrungsstoff, wird zurückgehalten, der Harnstoff, ein Endprodukt, wird ausgeschieden. Der Zweck ist klar, der Grund ist nicht zu erkennen; an eine mechanische Erklärung ist vorläufig nicht zu denken; übersteigt die Menge des Zuckers die Norm, so wird auch er hinausbefördert. Eiweißkörper bilden bekanntlich den Hauptbestandteil des Blutplasma; niemals aber werden sie vom gesunden [Nieren-]Epithel durchgelassen; die normalen Eiweißkörper des Plasma treten nur dann in den Harn über, wenn das Nierenepithel durch pathologische Prozesse ver-

durch $\varkappa_1$, unserm nächsten Zweck entsprechend, jetzt außer acht und begleiten das Blut nur auf seinem Wege durch $\varkappa$ nach k, also in das Kapillarnetz des Scalenus anticus, wo der Übergang von Stoffen aus ihm in das Muskelgewebe erfolgt. Dieser jedenfalls unter vitaler Mitbetätigung der Kapillarwandungszellen geschehende Übergang stellt von seiten des Blutes eine Systemreduktion, von seiten der Muskelzellen eine Systemausdehnung dar, und gehört daher auch schon B) (vgl. § 452) zur Selbsterhaltungs-

---

ändert oder wenn seine Ernährung gestört wurde durch gehemmte Blutzirkulation und gehemmte Sauerstoffzufuhr. Das normale, genügend ernährte Epithel aber verweigert den normalen Eiweißkörpern des Plasma den Durchtritt. An der kolloidalen Beschaffenheit der Eiweißkörper liegt das nicht, denn sobald man einen fremden, nicht zur normalen Zusammensetzung des Plasma gehörigen Eiweißkörper ins Blut gelangen läßt, Eiereiweiß, Kaseinlösung, so erscheint er im Harn wieder. Ja, nicht bloß Kolloidstoffe, sondern auch absolut unlösliche, mit Wasser nicht mischbare Substanzen werden durch die Zellentätigkeit in die Anfänge der Harnkanälchen befördert, wenn sie nicht zur normalen Zusammensetzung des Blutes gehören, wie fremde Fettkörper (Lebertran), Harze usw." (Bunge, Physiol. Chemie S. 343f.; wir haben so ausführlich zitiert, weil hier die vitale Tätigkeit der Zellen besonders deutlich wird). Die Harnkanälchen setzen sich zu immer weiteren Kanälchen zusammen und münden endlich in die Nierenkelche, in die sie den Harn tropfenweise fallen lassen; von da gelangt er durch das gemeinschaftliche Nierenbecken in die Harnleiter und die Harnblase, von wo er durch Muskelwirkung ausgetrieben wird. — Wenn wir hier, wo wir das Kreislaufschema vorläufig verlassen, noch einige Worte über die Ernährung der Leber sagen, so verfolgen wir damit zugleich den Zweck, einer falschen, wahrscheinlich durch das Schema angeregten Vorstellung über die Anordnung der Arterien und Venen im Körper vorzubeugen. Die den einzelnen Organen zugeordneten Arterien und Venen verlaufen nämlich nicht etwa die einen auf der linken, die andern auf der rechten Seite des Körpers, sondern jedes linksseitige und jedes rechtsseitige Organ hat sowohl Arterien als Venen, deren kleinere (und oft auch größere) Äste (bisweilen dicht) nebeneinander, sich stetig gegenseitig begleitend, bis in ihre kleinsten Verzweigungen verlaufen, wo in Form der Kapillaren die Arterie in die Vene übergeht; so begleitet z. B. das Arteriensystem des rechten Armes dessen Venensystem bis in die Fingerspitzen, und entsprechend sind die Systeme des linken Armes gestaltet, so daß das ganze Gefäßsystem als ein vom Herzen ausgehendes System vieler Schlingen aufgefaßt werden muß, deren einer Ast mehr oder minder in Nachbarschaft des andern verläuft. Von diesem Verhalten weicht auch die Leber nicht ab, nur hat sie im Gegensatz zu allen andern Organen ein doppeltes Zuleitungssystem: ein venöses vom Darm aus (die Pfortader) und ein arterielles $\varkappa_2$ (welches ihr das Ernährungsblut liefert) von dem Arteria coeliaca genannten, im Schema mit $\varkappa_2$ bezeichneten, auch den Magen, die Milz, den Dünndarm und die Bauchspeicheldrüse versorgenden Aste der Bauchaorta aus; das arterielle Kapillarnetz der Leber mündet sodann in das von der Pfortader gebildete venöse ein, und das Ernährungsblut der Leber fließt mit dem durch die Pfortader kommenden, ebenfalls venös gewordenen, durch die Lebervenen h dem Herzen zu, natürlich ohne vorher auf dem oben ausführlich geschilderten Wege die Pfortader selbst passiert zu haben.

arbeit des Muskelgewebes, und zwar zu dem Teile, der a) speziell als zelluläre Stoffaufnahme bezeichnet werden kann. Die Einzelheiten dieses Vorganges sind unerforscht, doch kann unter Beiziehung des in § 501 in anderem Zusammenhange Geltendgemachten wenigstens vermutet werden,
489 daß die Dissoziation[1] des in den Erythrocyten von der Lunge her mitgebrachten Oxyhämoglobins und die Einfügung des dadurch freiwerdenden
490 Sauerstoffs in das Biogenmolekül der Muskelzelle den Anstoß zu der Aufnahme (vgl. Rubr. α des § 495) auch der im Blutplasma gelösten übrigen für das Muskelgewebe nötigen Nahrungsstoffe gebe: In den Geweben des Muskels ist nämlich infolge der dort fortwährend verlaufenden (den Vorgängen unter *b* angehörenden) Oxydationsprozesse, bei denen O durch Gewebestoffe gebunden und bedeutende Wärme entwickelt wird, der Partiardruck des O allezeit niedrig, die Wärme hochwirkend (vgl. die Anm. zu § 459); daher kann sich das Oxyhämoglobin der Erythrocyten dissoziieren und seinen O durch das Plasma, die Kapillarwand und Lymphe (vgl. § 199) in das Muskelgewebe gelangen lassen, wo er infolge seiner starken Affinität zu gewissen Stoffen der Zellen, nämlich zu deren Biogenen, auf die Zellen
491 als trophischer Reiz wirkt und daher von ihnen aufgenommen wird. Dadurch wird aber die ohnedies vorhandene Labilität (§ 443) des Biogenmoleküls derart gesteigert, daß damit die nächste Ursache zum Eintritt
492 der b) Dissimilation der Biogene (auch „regressive Eiweißmetamorphose“ genannt) gegeben ist. Die Spaltungen und (zum Teil, unter Wirkung des aufgenommenen O, oxydativen) Synthesen, welche diesen Vorgang zusammen-
493 setzen, betreffen aber jedenfalls[2] nur einen Teil der Biogenmoleküle in so weit-
α gehender Weise, daß die stickstoffhaltigen[3] und stickstofffreien (CO_2, H_2O, usw.)
494 Endprodukte oder Abfuhrstoffe sowie eventuell gewisse Umsetzungsprodukte[4] re-
α sultieren; ein Teil der Biogenmoleküle dagegen unterliegt offenbar nur soweit dem Zerfall, daß nur gewisse stickstofffreie Atomgruppen von dem Molekül abgesprengt werden, und der zurückbleibende stickstoffhaltige Biogenrest sich wieder zu einem vollständigen Biogenmolekül regeneriert, ein Vorgang, der, als Assimilation oder „progressive Eiweißmetamorphose“ bezeichnet, bei genügender
495 Nahrungszufuhr[5] auf die Weise erfolgt, daß (vgl. § 490) gewisse Nahrungs-

[1] Vgl. § 458.

[2] Vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 509f., 166ff. und oben § 444.

[3] Z. B. im Muskelgewebe: Kreatin; Harnstoff; vgl. Bunge, Physiol. Chemie S. 322 f.

[4] Fett, wenigstens höchstwahrscheinlich; Kohlehydrate, z. B. Glykogen, Traubenzucker; sie dienen als Reservestoffe.

[5] Bei Nahrungsmangel kann das Gewebe bis zu einem gewissen Grade von den Reservestoffen (vgl. Anm. 4) zehren.

stoffe, welche aus dem Blute durch die Kapillarwand in das Lymphplasma der Gewebelücken gelangt sind, nun ihrerseits als trophische Reize auf die α
Zelle wirken, in sie aufgenommen und dort mit Spaltung und Synthese (deren Eigenart aber noch unerforscht ist) assimilatorisch verarbeitet werden. Dabei fallen die nicht direkt zur Regeneration des Biogenmoleküls verwendeten Umsetzungsprodukte, soweit sie nicht (als Glykogen, Körperfett) als Reservestoffe im Muskel abgelagert werden, der radikalen Dissimilationsreihe zu, indem sie zu Endprodukten umgestaltet werden und als solche, stickstoffhaltige und stickstofffreie, der c) Stoffabfuhr ins Blut unterliegen. Diese geschieht auf dem umgekehrten Wege der Stoffaufnahme, also von der Zelle in die Lymphe und von da (größtenteils auf dem direkten Wege nicht durch die Lymphgefäße, sondern durch die Kapillarwand) ins Blut, und stellt, von der Zelle aus betrachtet, eine Systemreduktion dar. Für die CO_2 kann, weil der Partiardruck des im Gewebe entstandenen Gases dort hoch ist, Assoziation mit Bestandteilen des ins Gewebe zugeführten Blutes angenommen werden, wodurch dieses, bis dahin arteriell, nun venös wird; für die übrigen Abfuhrstoffe wird auch vitale Beteiligung der Kapillarwandungszellen anzunehmen sein. d) Die äußere Wärmeproduktion kann nach dem allgemeinen chemischen Gesetz, daß überall da Wärme frei wird, oder, wie man sagt, die Prozesse unter positiver Wärmetönung verlaufen, wo stärkere Affinitäten gebunden als getrennt werden (vgl. Rubr. B der Anm. zu § 504), bei allen unter a—c erwähnten synthetischen Prozessen entstehen, wird aber, wegen der dort vorhandenen Bindung stärkster (O-) Affinitäten vorwiegend auf die O-Aufnahme und Dissimilation zu beziehen sein. — Die Selbsterhaltungsarbeit des Muskelgewebes, die also teils in Aufnahme von O und Abgabe von CO_2 (man faßt diese beiden auch den andern Geweben zukommenden Vorgänge unter dem Namen der „innern β
Atmung" oder „Gewebeatmung" zusammen), teils in den durch O-Aufnahme bedingten eben geschilderten Vorgängen besteht, ruht, wie die auch am scheinbar ruhenden Muskel nachweisbare innere Atmung erkennen läßt, in der Tat keinen Augenblick. Denn auch die

II.[1] **Erregungsbedingungen** weisen in ihrem Umkreise A) eine sogar 496
bedeutend gesteigerte Selbsterhaltungsarbeit auf, die aus der während der Erregungsarbeit 3 bis 4 mal so bedeutenden Blutströmung im Muskel und seiner viel reichlichern O-Aufnahme und CO_2-Abgabe in diesem Zustande hervorgeht, teilweise aber gewiß auch sich eventuell in höherem Grade als bei bloßer Selbsterhaltungsarbeit im Verbrauch von Re-

[1] Vgl. § 452.

497 servestoffen[1] äußert. Ja, es wird sogar von bedeutenden Forschern[2] die Ansicht vertreten, es seien vorherrschend die stickstofffreien (Reserve-)Stoffe, welche die sich nicht als äußere Wärmeproduktion, sondern als äußere
498 (aktuelle) mechanische Energie kundgebende Arbeit des Muskels[3] liefern, vor allem das Glykogen. Gegenüber der frühern extremen Ansicht, die Eiweißstoffe seien die ausschließliche Quelle dieser Energie, hat man nämlich geltend gemacht, wenn dies der Fall wäre, so müßten bei dem erfahrungsgemäß während des Erregungszustandes viel regern Stoffwechsel des Muskels die stickstoffhaltigen Abfuhrstoffe im Harn bei großer Muskelanstrengung bedeutend reichlicher vorhanden sein als bei (scheinbarer) Muskelruhe. Da dies aber nicht zutrifft, vielmehr die Stickstoffausscheidung im Harn auch bei größter Muskelerregung nicht bemerkenswert gesteigert wird, schloß man weiter, es könnten als Energiequelle hauptsächlich nur stickstofffreie Nahrungsstoffe wirksam sein, also die Kohlehydrate in Glykogenform, eventuell noch die Fette. Diese Beweisführung ist aber nicht
499 bindend[4]: man hat in der Stickstoffausscheidung im Harn kein absolutes Maß für den Eiweißumsatz im Körper, es muß vielmehr zufolge den in § 494f. besprochenen Assimilationsvorgängen, die auch während der Muskelanstrengung nicht ruhen, stets eine Art Biogendissimilation vorhanden sein, bei der keine Stickstoffausscheidung im Harn als Folgeerscheinung auftritt. Ist dem aber so, dann ist kein Zweifel, daß der erhöhte O-Verbrauch und die erhöhte CO_2-, H_2O- usw.-Abgabe während der Muskelerregung nur der Index dafür ist, daß in diesem Zustande ein viel lebhafterer Biogenzerfall und -wiederaufbau stattfindet als sonst; und hält man damit die Tatsache zusammen, daß (vgl. die Anm. zu § 434) die Muskelarbeit gänzlich durch die Ausnutzung von Eiweiß als Nahrungsstoff bestritten werden kann, so gelangt man zu folgendem Schlusse: Da zur Regeneration der Biogenmole-

---

[1] Sie entstehen teils (Glykogen) im Muskelgewebe selbst (auch das in der Leber, vgl. § 484, gebildete Glykogen wandert höchstwahrscheinlich nicht in den Muskel, sondern es wird Traubenzucker davon abgespalten, im Blut befördert und erst im Muskelgewebe zu Glykogen regeneriert, vgl. Landois, Physiologie S. 614), teils (Fett) werden sie im Bindegewebe des Muskels abgelagert.

[2] Vgl. Bunge, Physiol. Chemie S. 378 ff.

[3] In Bezug auf das Verhältnis dieser beiden Energiearten ist, wie hier nebenbei bemerkt sei, der tierische Körper allen Maschinen überlegen: während z. B. die beste Gaskraftmaschine aus der chemischen Energie des Leuchtgases 10,82 % in wirksame mechanische Arbeit, den Rest in Wärme umsetzt, vermag der Mensch sogar 35 % wirksame mechanische Arbeit aus dem chemischen Umsatz seines Muskelgewebes zu liefern, ein Hund unter Umständen 48,7 %, ein ausgeschnittener Froschmuskel sogar 50 %. Vgl. Landois, Physiologie S. 439f.

[4] Vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 586, überhaupt S. 583 ff.

küle wegen des vorhanden gebliebenen stickstoffhaltigen Biogenrestes nur stickstoffreie Atomgruppen nötig sind, und diese sowohl aus den Eiweißstoffen als aus den Kohlehydraten und Fetten der Nahrung gewonnen werden können, so ist für deren Rangordnung als Energiequelle das Ergebnis einer von Pflüger angestellten Reihe von Versuchen maßgebend, nach denen bei einer aus Eiweiß, Kohlehydraten und Fetten gemischten Kost die Menge der zur Zersetzung gelangenden Kohlehydrate und Fette um so kleiner ist, je größer die Eiweißzufuhr gemacht wird: es wird also bei genügender Eiweißzufuhr zunächst das Eiweiß zur Lieferung auch der stickstofffreien Regenerationsstoffe herangezogen, und die Kohlehydrate (als Glykogen) und Fette spielen die Rolle der Reservestoffe, die erst bei Eiweißmangel Energiequellen werden. . . . Mit der Steigerung des Biogenzerfalls und -wiederaufbaus, mag sie auch noch so intensiv sein, kann aber die **500**
Kausalität der äußern mechanischen Arbeit, welche der Muskel leistet, unmöglich vollständig gegeben sein, denn es wäre sonst unverständlich, weshalb nicht auch bei bloßer Selbsterhaltungsarbeit ein Teil der äußern Arbeit, wenn auch mit geringerer Intensität, als mechanische äußere Arbeit erscheinen sollte. Es muß also noch etwas anderes wirksam sein, um den Erregungseffekt herbeizuführen, und wir finden dieses Etwas **B)** in einem auf die Muskelzelle wirkenden *Reiz* („Erregungsreiz"), der normalerweise von dem die Zelle innervierenden motorischen Nerven ausgeht. Um aber die Wirksamkeit dieses Reizes zu verstehen, müssen wir etwas weiter ausholen, und bedienen uns dabei zweckmäßig (nach Verworn, Allgem. Physiologie S. 589ff.) der Analyse verwandter Vorgänge, wie sie die Amöbenbewegung (vgl. die Anm. zu § 201) darbietet. In ihrer *Expansionsphase* hat die Amöbe ihre Pseudopodien ausgestreckt und befindet sich demzufolge in einem Zustande, in welchem ihre Oberfläche im Verhältnis zu ihrer Masse gegenüber der *Kontraktionsphase* vergrößert ist, in deren extremstem Grade Kugelgestalt und damit Erreichung kleinstmöglichster Oberfläche bei größtmöglicher Masse besteht. Da sich aber die Amöbe als nackte Zelle physikalisch wie eine Flüssigkeit verhält, so müssen ihre Bewegungen auch der Ausdruck von Veränderungen ihrer Oberflächenspannung sein, d. h. der Kohäsionsenergie, mit der sich bei einem freischwebend gedachten Tropfen die einzelnen Teilchen untereinander anziehen: ist die Oberflächenspannung an allen Punkten der Oberfläche gleich groß, so nimmt der Tropfen Kugelgestalt an; wird sie dagegen an irgend einer Stelle vermindert, so erfolgt hier infolge des Druckes von andern Seiten her eine Vorwölbung des Tropfens, die unter Nachströmen der Flüssigkeit vom Zentrum her solange wächst, bis ein neuer Gleichgewichtszustand hergestellt ist; wird endlich die Spannung an der vorgewölbten Stelle wieder größer, so geht die Vor-

wölbung entsprechend zurück. Auf Grund dieser Erwägungen angestellte Versuche haben ergeben, daß Amöben, nachdem sie nach Sauerstoffentziehung regungslos geworden waren, sofort wieder Pseudopodien ausstreckten, sobald man wieder Sauerstoff an sie herantreten ließ; es muß also die chemische Einfügung des Sauerstoffes in die lebendige Substanz die Oberflächenspannung an bestimmten Stellen herabgesetzt und so zur Pseudopodienbildung geführt haben, und die Art und Weise, wie durch die Aufnahme des Sauerstoffs aus dem Medium die Oberflächenspannung des Protoplasmatropfens vermindert wird, werden wir uns jedenfalls so zu denken haben, daß durch die Einfügung der O-Atome ins Biogenmolekül mit der Veränderung der chemischen Zusammensetzung die Kohäsion der einzelnen Biogenmoleküle unter-
501 einander gelockert wird. Zugleich aber erreichen dadurch die Biogenmoleküle den Höhepunkt ihrer labilen Konstitution und zerfallen in gewissem Grade, bei Selbsterhaltungsarbeit, schon spontan, in höherem Maße aber bei Einwirkung dissimilatorisch erregender Reize; mit ihrem Zerfall wird die Oberflächenspannung wieder größer, das gereizte Protoplasma fließt in zentripetaler Richtung wieder zurück, das Pseudopodium zieht sich ein: Kontraktionsphase; das Biogenmolekül regeneriert sich und beginnt nach Einfügung von O seinen Weg von neuem. . . . Auf Grund dieser hypothetischen Darstellung und unter Herbeiziehung anderer Kriterien wird man sich die Vorgänge, welche zur Erregungsarbeit der quergestreiften Muskelfaser führen,
502 folgendermaßen vorstellen dürfen: Im scheinbaren Ruhezustande der Faser haben wir ein allseitiges Gleichgewicht zwischen Assimilation und Dissimilation und es ist Expansion vorhanden, weil eine Oberflächenspannung zwischen der isotropen und der anisotropen Substanz der Muskelsegmente (vgl. § 195) besteht, welche die beiden Substanzen übereinander getrennt
503 hält; wirkt nun einseitig[1] ein dissimilatorisch erregender, d. h. die Dissimi-
504 lation steigender Nervenreiz[2] auf die Faser, so wird sich das speziell kon-

[1] Dies wird durch die anatomischen Verhältnisse bestätigt, denen zufolge (vgl. Rubr. D der Anm. zu § 341) die Nervenfaser in Form der Endplatte einseitig an die Muskelfaser herantritt.

A [2] Für den dissimilatorisch erregenden Charakter des die Kontraktionsphase einleitenden Nervenreizes spricht aus allgemein chemischen Gründen der ungemein gesteigerte Sauerstoffverbrauch während der Erregungsarbeit des Muskels (ein Verbrauch, der sich, wie die [vgl. Landois, Physiologie S. 612f.] quantitativ über die O-Aufnahme hinausgehende CO_2-Ausscheidung während der Muskelanstrengung lehrt, auch auf die Entziehung von O aus Gewebebestandteilen erstreckt): Wirksame äußere Energie kann
B nur bei solchen chemischen Prozessen produziert werden, bei denen stärkere Affinitäten gebunden als getrennt werden, d. h. bei denen aus relativ loseren relativ festere Verbindungen resultieren; nun ist aber der Sauerstoff derjenige Stoff, mit dem die stärksten Affinitäten in den Organismus eingeführt werden, aus seiner Affinität zu

traktile Element der Muskelsegmente (man hat Grund, anzunehmen, es sei die anisotrope Substanz) derart verändern, daß infolge des Zerfalls ihrer Biogenmoleküle eine Molekularattraktion zwischen diesen chemisch tief veränderten Molekülen und gewissen Stoffen der isotropen Substanz entsteht, also die Oberflächenspannung zwischen den beiden normal unvermischt übereinanderliegenden Substanzen vermindert, bezw. gleich Null wird, weshalb die isotrope Substanz als die flüssigere in die anisotrope hineinfließen muß; bei dieser chemischen Quellung, welche Verbreiterung und Höhenverminderung der Segmente und mittelbar die bei der Kontraktion auch makroskopisch sichtbare Verdickung und Verkürzung des ganzen Muskels erzeugt, werden aber auch Regenerativstoffe in die anisotrope Substanz hineinfließen, so daß, wenn die Biogenmoleküle sich wieder aufbauen und mit der Einfügung von Sauerstoff den Höhepunkt ihrer Labilität erreichen, wiederum die Ursache für eine Veränderung der Molekularbeziehungen nach der Richtung gegeben wäre, daß eine Entmischung der beiden Substanzen und damit eine neue Expansionsphase inauguriert würde.[1] α

III. Die **Erregungsarbeit**, für deren primitive Form die nächste Kausalität aus den eben entwickelten Bedingungen wenigstens hypothetisch zu begreifen ist, besteht bei dem gelegentlich der angestrengten Inspiration in Aktion tretenden Scalenus anticus in einer, auch bei jeder sonstigen länger andauernden Muskelwirkung auftretenden komplizierteren Art Erregung, die als (Muskel-)Tetanus bezeichnet wird. Der Tetanus ist aber seinerseits wieder nur aus seiner primitiven, als Elementarbewegung auch in ihn eingehenden Vorstufe, der Muskelzuckung, zu verstehen, die kurz so charakterisiert werden kann: Auf ein Latenzstadium, welches für die einzelne Faser kürzer sein muß als das für den ganzen Muskel beobachtete von 4σ bis 1σ ($\sigma = 0{,}001$ Sekunde), und welches durch gesteigerte Biogenspaltung als Vorbereitung für das Zuckungsstadium gekennzeichnet zu denken ist, folgt dieses Zuckungsstadium selbst, welches wieder in ein Stadium der ansteigenden Energie (Kontraktionsphase) und eines der sinkenden Energie (Expansionsphase) zerlegt werden kann, deren ersteres durch vorwiegende oxydative Dissimilation, deren letzteres durch vorwiegende Reaktion in Form assimilativer Biogenregeneration charakterisiert ist. Dabei bleibt aber im allgemeinen auch während der Expansionsphase noch ein gegen den (scheinbaren) Ruhezustand gesteigerter Dissimilationsgrad bestehen,

gewissen durch Spaltung des Biogenmoleküls und der Nahrungs- und Reservestoffe entstandenen labilen Stoffkomplexen und Elementen resultiert die Bildung relativ fest(est)er Verbindungen wie CO_2, H_2O, und diese gehören als Endprodukte der Dissimilationsreihe an.

[1] Nach Verworn, Allgem. Physiologie S. 597 f.

der sich darin äußert, daß ein folgender, in die Expansionsphase fallender Nervenreiz eine stärkere Zuckung hervorruft als der erste Reiz; und folgen sich endlich die Reize in solchen Intervallen, daß die Faser immer wieder in ihrer Expansionsphase dissimilatorisch irritiert wird, so entsteht die ge-
505 wöhnliche Form des **Muskeltetanus**, d. h. eine Reihe schnell hintereinander erfolgender Zuckungen, die, wie gesagt, bei jeder längerdauernden Muskelbewegung eintritt, mag diese auch für die oberflächliche Betrachtung noch so sehr den Eindruck einer nicht diskontinuierlichen, sondern stetigen Bewegung machen, oft aber auch als Zittern die intermittierenden Zuckungen deutlich erkennen läßt. Erst mit dem Aufhören der Nervenreize gewinnt sodann wieder die assimilatorische Expansionsphase die Überhand und es tritt allmählich Rückkehr in den (scheinbaren) Ruhezustand ein, bis von neuem ein(e) Reiz(reihe) einzuwirken beginnt. . . . Der Scalenus anticus leistet also seine Erregungsarbeit derart, daß er, von den vordern Höckern der Querfortsätze des 3. bis 6. Halswirbels entspringend und an der Oberfläche der ersten Rippe endend, von dem ihn innervierenden Ast eines Halsnerven des Rückenmarks aus in tetanische Kontraktion versetzt wird und während deren Dauer die Rippe nach oben (ge)dreht (erhält). . . . Damit müssen wir die paradigmatische Darstellung abbrechen, denn die weitere Verfolgung der Kausalität des Nervenreizes führt uns schon in die

506 **B) Allgemeine Darstellung der funktionellen Organbeziehungen**

hinein. Diese Beziehungen sind, wie wir schon in § 448 andeuteten, allenthalben durch **Gegenseitigkeit** gekennzeichnet, so zwar, daß jedes Organ(system) von der Arbeit jedes andern Organ(system)s abhängt, oder genauer, daß, weil ja die Organ(system)e durch verschieden ausgebildete (differenzierte) Zellen charakterisiert sind, „die Einzelleistungen der verschiedenen Zellen so ineinandergreifen, daß, obwohl jede Zelle oder Zellgruppe eine andre Leistung zu ihrer Spezialität entwickelt hat, dennoch diese Leistung allen
507 übrigen zugute kommt, ja, für alle übrigen notwendig ist.“[1] Und so wäre

[1] Verworn, Allgem. Physiologie S. 607. — Besonders deutlich kommt diese gegenseitige Abhängigkeit darin zum Ausdruck, daß z. B. ein Muskel, wenn er durch Inaktivmachung des Nerven, der ihm für gewöhnlich seine Erregungsarbeit als Bewegungsreiz zukommen ließ, dieser Reizquelle beraubt wird, sich nicht nur nicht mehr kontrahieren kann, sondern nach einiger Zeit **atrophiert**; dieses Schicksal trifft aber umgekehrt (vgl. Landois S. 661) bei primären Muskelleiden, wodurch sie ihre Aktionsfähigkeit verlieren, auch die ihnen zugeordneten Teile des Nervensystems. Es sind also offenbar auch **trophische** Beziehungen, welche durch die Erregungsarbeit zwischen den Zellen hergestellt werden, jeder Nerv ist für die Zellen, die er innerviert, zugleich **trophischer Nerv**, und es bedarf nicht der Annahme besonderer solcher

es wiederum (vgl. § 447) prinzipiell gleichgültig, von welcher Zellart aus wir die Beziehungen zu den übrigen Zellarten darstellen, sofern wir dabei nur auf deren Gegenseitigkeit Rücksicht nehmen; aber es kommt noch etwas andres in Betracht: Uns interessieren aus psychologischen Gründen, die hier noch nicht darzulegen sind, vor allem gewisse Reizwirkungen, welche auf Gewebezellen von der Umwelt her oder von andern Gewebezellen oder vom Blute her ausgeübt werden, und dabei tritt der für uns maßgebende Erfolg niemals nur an der gereizten Zelle selbst hervor, sondern stets an
einer Mehrheit differenzierter Zellen, die als Erfolgsorgan dem Angriffs- 508
organ, d. h. dem Organ, welchem die gereizte Zelle angehört, entgegengestellt werden kann. Es ist möglich, daß Angriffs- und Erfolgsorgan bisweilen identisch sind, doch wird man bei der Relativität auch des Begriffes „Organ“, welche gerade bei dem hier von uns gemeinten Organkomplex „Großhirnrinde“ herrscht, mit einer solchen Behauptung sehr vorsichtig sein müssen; ganz überwiegend häufig ist jedenfalls die andere Eventualität, daß Angriffs- und Erfolgsorgan nicht identisch sind. Dann sind sie aber räumlich getrennt, und es erhebt sich die Frage, wie ihr erfahrungsgemäß niemals regelloses gegenseitiges energetisches Verhältnis geregelt werde. Bei Nachbarschaft der beiden Organe scheint es auf den ersten Blick das natürlichste, daß allgemein der Energieübergang von den charakteristischen Zellen des Systems „Angriffsorgan“ auf die des Systems „Erfolgsorgan“ direkt zustandekomme. A priori kann dies darum der Fall sein, weil jede Zelle die Fähigkeit besitzt, nicht nur an dem gereizten Punkte durch Erregung auf den Reiz zu reagieren, sondern auch den Reizerfolg sich mehr oder weniger weit über die benachbarten Teile durch Leitung fortpflanzen zu lassen.
Allein im hochdifferenzierten Organismus kommt es doch sehr darauf an, wes 509
Charakters die nebeneinanderliegenden Organe sind. Sind beide nervösen Charakters, so steht dem direkten Energieübergang von dem Angriffs- auf das

---

Nerven, welche die Ernährung der Gewebe regulieren sollen; dies gilt ganz allgemein, vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 369. Wir sehen so ferner, worauf wir schon in § 451 hinwiesen, die Erregungsarbeit, wie sie die Selbsterhaltungsarbeit zur Voraussetzung hat, ihrerseits als Bedingung für die weitere Selbsterhaltungsarbeit auftreten, und erst aus der innigen Wechselwirkung zwischen beiden die Lebensarbeit der Zelle hervorgehen, so daß im Grunde Selbsterhaltungs- und Erregungsarbeit nur logisch zu scheiden, in der Tat aber fließende, fortwährend ineinander übergehende Prozesse sind; und so begreift es sich denn auch, daß unter Umständen auch die trophischen Reize (§ 491) zu Erregungsreizen werden können, wie anderseits die Erregungsreize stets trophische Folgen nach sich ziehen, also trophische Reize im weitern Sinne sind, die aber ebenso zweckmäßig als „Erregungsreize“ von den trophischen Reizen κατ' ἐξ. unterschieden werden, wie die Lebensarbeit, d. h. Selbsterhaltungsarbeit im weitern Sinne von der Selbsterhaltungsarbeit κατ' ἐξ.

Erfolgsorgan nichts im Wege; ist das Angriffsorgan nervös und das Erfolgsorgan nichtnervös (z. B. ein Muskel), so liegen die Verhältnisse ebenso, auch noch im umgekehrten Falle, wo das Angriffsorgan nichtnervös, und das Erfolgsorgan nervös ist; haben aber beide Organe nichtnervösen Charakter, dann kann der Energieübergang (mit einziger Ausnahme, wie es scheint, der Herzmuskulatur, vgl. darüber § 557 ff.) nur durch Vermittlung des Nervensystems erfolgen, und zwar, abgesehen von noch nicht zu präzisierenden chemischen Gründen, hauptsächlich aus dem Grunde, weil die Geschwindigkeit in der Fortleitung von Erregungen auf weite Entfernungen hin, welche der Neuronensubstanz zukommt, die träge Leitungsfähigkeit der nichtnervösen Zellen so bedeutend überwiegt, daß durch Neuronenvermittlung der Reizerfolg an dem benachbarten Erfolgsorgan viel rascher hervortreten kann, als es zufolge der trägen nichtnervösen Erregungsausbreitung der Fall sein könnte, selbst wenn bei dieser die sonstigen chemischen Bedingungen der Erregungsarbeit mit denen der entsprechenden Neuronenarbeit identisch sein sollten. Das Nervensystem reißt also (bei größerer Entfernung zwischen Angriffs- und Erfolgsorgan nichtnervösen Charakters ist seine Vermittelung danach ohne weiteres verständlich), mit einer für peripherische Nerven zu 34 m in der Sekunde ermittelten und damit die Leitungsgeschwindigkeit z. B. quergestreifter Muskeln (10—13 m) bedeutend übertreffenden Leitungsgeschwindigkeit ausgestattet, die Energieübertragung im Körper vollständig an sich, und dies geht so weit, daß es z. B. bei der Kontraktion eines Muskels (außer etwa den Herzmuskeln, vgl. § 557 ff.) nie vorkommt, daß die Kontraktion von einer Faser direkt auf die andre übergeht, weil die zur Reizung der Nachbarfaser etwa verfügbare Energie an die leitungsfähigere zentripetale Nervenfaser übergeht, um unter Umständen auf dem Wege durchs Zentralsystem und eine zentrifugale Faser die Erregungsarbeit der Nachbarfaser zu vermitteln. Damit erhält aber das Nervensystem die dominierende Stellung im Körper, die wir ihm schon in § 209 zuschrieben, und es rechtfertigt sich daher, wenn wir, entsprechend unserm Verfahren im anatomischen Kapitel, den Rest unsrer allgemeinphysiologischen Ausführungen unter den Gesichtspunkt stellen:

510 *Das Nervensystem in seinem funktionellen Zusammenhange mit den übrigen Organsystemen.*

I. Die **Selbsterhaltungsarbeit** der charakteristischen Zellen des Nervensystems, der Neuronen, hängt wie die aller andern Gewebezellen von der Stoffzufuhr durch das Blut ab und kann im allgemeinen durchaus der paradigmatisch für das Muskelgewebe geschilderten Arbeit gleichgestellt werden. Nur muß als Korollarsatz hier wie überall der durch die teilweise

abweichende chemische Beschaffenheit der Zellarten und die Zusammensetzungsverschiedenheit der aus verschiedenen Körperteilen abfließenden Lymphe[1] plausibel gemachte Satz herangezogen werden, daß aus dem Blut 511
in vorläufig als vital zu bezeichnender Weise durch die Kapillarwand und die Lymphe hindurch eine den jeweiligen Bedürfnissen der aufnehmenden Gewebezelle angemessene Flüssigkeit aufgenommen, nach Maßgabe ihres chemischen Verhältnisses zu dem vorhandenen Zellinhalt assimilativ und dissimilativ mit Hülfe des Sauerstoffs verarbeitet, und sodann unter äußerer Wärmeproduktion in Form von Zellabfuhrstoffen zum Teil wieder an die Lymphe und das Blut zurückgegeben werde.[2] Über den Einzelheiten dieser 512
Arbeit waltet, wie wir wissen, noch tiefes Dunkel; für das Nervengewebe hat man bis jetzt nur ermittelt, daß (vgl. Landois, Physiol. S. 708) während der scheinbaren Ruhe der Neuronen chromatische Kernsubstanz (§ 178) aufgespeichert wird; dies und die in der grauen Substanz viel reichlichere

---

[1] Vgl. die Tabellen bei Bunge, Physiol. Chemie S. 243 ff.

[2] Eine Ausnahme erleidet dieser Modus nur bei den als charakteristische Zellen von Exkretionsorganen fungierenden Zellen der Nieren und Schweißdrüsen sowie den ebenso fungierenden Plattenepithelzellen der Lungenalveolaren, deren letztere ihre Kohlensäure jedenfalls zugleich mit der aus den Kapillaren abgegebenen direkt in die Alveolarluft gelangen lassen, während die Schweißdrüsenzellen ihr Wasser mit darin gelösten andern Abfuhrstoffen durch den (Corium und Epidermis durchbohrenden) Ausführungsgang an die Körperoberfläche befördern; die Epithelzellen der Harnkanälchen (und vielleicht auch, vgl. Bunge, Physiol. Chemie S. 343, die Kapillarwandungszellen dieser Kanälchen) scheiden (vgl. die Anm. zu § 488) ihre Abfuhrstoffe außer CO_2 zugleich mit den, aus dem die Nieren durchströmenden Blut abgegebenen, in den Harn übergehenden Stoffen ab; auch diese Stoffe aber machen nicht den Weg durch die Lymphe, da der Gefäßknäuel der innern Wand der Bowmanschen Kapsel dicht, ohne dazwischen nachweisbare Lymphspalten, anliegt. „Es scheint hier auf eine besonders rasche und vollständige Abgabe von Harnbestandteilen aus dem Blut an die Harnkanälchen anzukommen. Bedenkt man, wie groß die Menge des Harnstoffs ist, die auf diesem Wege ausgeschieden wird, bedenkt man ferner, daß immer nur ein kleiner Bruchteil des gesamten arteriellen Blutstroms durch die Nieren geht und nur kurze Zeit in dem Nierengewebe verweilt, so erscheint eine derartige Einrichtung durchaus notwendig.“ Bunge, Physiol. Chemie S. 237. — Die Stoffaufnahme und -abgabe erfolgt außerdem in der Regel aus dem und in den verhältnismäßig raschen Blutstrom auf dem kürzesten Wege quer durch die Lymphspalten hindurch, nicht auf dem Longitudinalwege durch die Lymphgefäße (vgl. dazu § 478); nur in Geweben, die keine Blutgefäße haben, sondern nur Lymphspalten und -gefäße (Hornhaut des Auges, hyaline Knorpel), muß der letztere Weg eingeschlagen werden, mit welchen Unterschieden für den Stoffwechsel dieser Gewebe? — Blut- und Lymphplasma hängen nach alledem von der Selbsterhaltungsarbeit der Gewebezellen beständig ab, und daher auch die Selbsterhaltungsarbeit der Erythro- und Leukocyten, die nur ihren Sauerstoff aus andrer Quelle beziehen und (Leukocyten) unter Umständen auch feste geformte Nahrung aufnehmen (vgl. § 453 und 202).

Blutgefäßversorgung sowie die in § 213 bis 214 geschilderten Lymphbahnverhältnisse kann man dafür geltend machen, daß die Selbsterhaltungsarbeit ihren Anfang und ihr Ende hauptsächlich im Zellkörper nimmt und dieser somit in diesem Sinne das trophische Zentrum des Neuronen darstellt. — So dürftig dies Wissen von der Selbsterhaltungsarbeit der Neuronen ist, so wird dessen Geringfügigkeit doch noch übertroffen durch die Geringfügigkeit dessen, was bisher über

II. die **Erregungsarbeit** der Neuronen bekannt ist. Das über ihr Wesen zu Sagende beschränkt sich durchaus auf die allgemeine Angabe, daß auch hier (vgl. § 502) das bei scheinbarer Ruhe des Neurons vorhandene allseitige Gleichgewicht von Assimilation und Dissimilation einseitig
513 gestört und durch diesen Erregungsreiz die Erregung eingeleitet werde, die sich dann in Form von Erregungsleitung durch die Teilchen des Neurons fortpflanzt und endlich als (Erregungs)reiz auf andre Zellen (Neuronen oder Nichtneuronen), also in äußerer (wirksamer) Arbeit zum Ausdruck kommt,
514 falls sie nicht innerhalb des Neurons irgendwo erstirbt; über die chemischen Einzelheiten dieses Vorganges aber können zur Zeit noch nicht einmal Ver-
515 mutungen geäußert werden.[1] Wir sind infolgedessen bis jetzt und wohl noch auf lange hinaus darauf angewiesen, die Erregungsarbeit der Neuronen als ein vorläufig chemisch nicht genau bestimmbares Glied in der Kausalkette „Erregungsreiz auf Neuronen — Erregungsarbeit von Neuronen (— Erregungsarbeit andrer Zellen — Umweltarbeit)" oder der Kausalkette „Umweltarbeit — Erregungsarbeit anderer Zellen — Erregungsarbeit von Neuronen (— Erregungsarbeit anderer Zellen)" ganz vorwiegend durch ihre dermaßen gegebenen, genauer bekannten Bedingungen und Folgen zu charakterisieren und, ähnlich wie wir es in unsrer paradigmatischen Darstellung der Muskelerregungsarbeit tun konnten, die zu vermutenden nichtspeziellen chemischen Charakteristika der Neuronenerregung im Zusammenhange mit jenen Bedingungen und Folgen darzustellen. Wir legen dabei die erste Kausalkette als die allgemeinere zugrunde und beginnen demgemäß mit dem

516 **Erregungsreiz.** Hier tritt die Lage des zu erregenden Neurons im Körper als ein wichtiger Faktor hervor: Die einzigen Neuronen, welche an die freie Oberfläche des Körpers heranreichen, sind vermöge ihrer Peripheriefaser (vgl. § 362) die Riechzellen; alle übrigen sind anatomisch gegen die Umwelt durch eine mehr oder minder dicke Körperschicht abgeschlossen.

[1] Die älteren Theorien, wonach die Erregung durch Bewegung eines feinen Fluidums zustandekommen oder auf elektrischer Energie beruhen sollte, können, wenn man auch elektrische Vorgänge als Begleiterscheinungen der Erregung anerkennen muß, als definitiv aufgegeben gelten; vgl. Hermann, Physiologie S. 391f.

Soll also ein Umweltvorgang als Umweltreiz oder äußerer Reiz[1] auf 517
ein Neuron wirken, so kann er dies nur bei der Riechzelle direkt, bei allen andern muß er die vorgelagerte Körperschicht durchdringen. Man ist nun, und mit Recht, stillschweigend übereingekommen, nur solche Reize als
äußere Reize gelten zu lassen, welche, ohne vorher weitere Ursache der α
Erregung eines andern Neurons geworden zu sein, die dem Endpinsel einer zentripetalen Peripheriefaser vorgelagerte Körperschicht durchdringen oder doch nur die nichtnervösen Bestandteile dieser Schicht als Übertragungs- und eventuell Transformationsorgan benutzen. Es gelangen so (um das in § 735 ff. näher Auszuführende nur ganz im allgemeinen anzudeuten) mechanische Reize durch Verschiebung oder Kompression von Hautteilen zur Wirkung auf den Faserendpinsel, beim Schall durch Schwingungsübertragung in der in § 777 ff. geschilderten Weise, physikalische Reize wahrscheinlich
stets mit Transformation[2] (außer bei Leitungswärme), chemische Reize (mit? 518
und) ohne Transformation. Die vorgelagerte Schicht ist also teils gegen 519
die Umweltreize indifferent, teils physikalisch, teils chemisch-vital aktiv, und es ist in den letztern Fällen schon ein „innerer", d. h. im Körper selbst entstandener Reiz, der erregend auf den Faserendpinsel wirkt; doch wird dieser Reiz, vielfach noch unsicherer Existenz und unsichern Energiecharakters, vorläufig mit Recht als direkte Dependenz des äußeren Reizes mit diesem in den Gesamtvorgang zusammengefaßt, dessen Anfang in der Umwelt zu suchen ist, und es stellt sich somit der Erregungsprozeß, der in dem zentripetal-peripherischen Neuron auf die in Rubr. α des § 517 beschriebene Weise entstanden ist, als eine Erregung „aus äußerer Reizung" oder „infolge eines äußern (Umwelt-)Reizes" dar. Demgegenüber sind alle andern Neuronenerregungen auf innere Reize (auch „physiologische Reize" genannt) mit Ausschluß der eben erwähnten zurückzuführen, d. h. auf solche im Körper entstandene Reize, von denen aus die Perspektive auf zurückliegende äußere Reize, wenn überhaupt absehbar, doch eine weitere ist und stets auch schon vorausgegangene Tätigkeit andrer Neuronen voraussetzt.
Es kommen vier Arten solcher innerer Reize in Betracht: *1.* zwei Arten 520
zentraler innerer Reize, nämlich *a)* Blut(mischungs- und -mengen)reize,
d. h.[3] Reize, welche von den Blutkapillaren aus durch die Lymphe an die 521

---

[1] Wir gebrauchen fortan das Wort *Reiz* in dem Sinne von *Erregungsreiz*, selbstverständlich mit Ausnahme der Fälle, wo wir durch Hinzufügung von *trophisch* diesen *κατ' ἐξ.*-Gebrauch des Wortes wieder aufheben.

[2] Über die Lichtreize s. § 902 ff., strahlende Wärme wird wahrscheinlich (vgl. Ziehen, Physiol. Psychologie S. 31) in Leitungswärme, elektrische vielleicht in chemische Energie transformiert.

[3] Vgl. dazu besonders Landois, Physiologie S. 849. 862. 866. 879 ff.

Zellkörper in der grauen Substanz des Zentralsystems geraten und entweder
in einer Steigerung oder Verminderung trophischer Reize (§ 491) und da-
durch bedingter Wärmereize, bezw. des Blutdrucks und der dadurch be-
dingten kapillaren Blutmenge oder in der chemischen Wirkung von Zell-
abfuhrstoffen (z. B. CO_2) oder von andern Stoffen (z. B. Giften) bestehen,
die auf dem Atmungs- und Resorptionswege ins Blut gelangt sind, wonach
man sich die lange Reihe vorausgesetzter Organtätigkeiten ausmale, *b*) zentrale
522 Neuronenreize, die in dem Überstrahlen der Erregung[1] eines zentralen
Neurons auf ein andres zentrales oder zentrifugal-peripherisches Neuron
(nämlich das gereizte) bestehen; *2.* zwei Arten peripherischer innerer
Reize, *a*) nichtnervöse, in dem Überstrahlen der Erregung[1] nichtnervöser
(z. B. Muskel-) Zellen (vgl. Rubr. B der Anm. zu § 341) auf die Peripherie-
523 faser zentripetaler Neuronen bestehend [ob auch den zentralen Blut(mischungs-
und -mengen)reizen analoge Reize in den peripherischen Ganglien vorkommen,
muß dahingestellt bleiben], *b*) nervöse, d. h. Überstrahlen der Erregung eines
peripherischen zentripetalen Neurons auf ein zentrales oder (vielleicht?, beim
Sympathikus, vgl. § 345) ein weiteres peripherisches Neuron. Berück-
sichtigen wir noch, daß auch die äußeren Reize peripherische sind (vgl. die
allgemeine Definition der peripherischen Reize in § 732), so erhalten wir
die in Fig. 29 gegebene Übersicht über sämtliche auf Neuronen wirkenden
Reize, deren energetischer Charakter von Fall zu Fall wechselt und im
einzelnen vielfach noch unbestimmbar ist. — Jeder Vorgang, der als Er-
regungsreiz wirken soll, muß, ganz abgesehen davon, daß (wie hier noch
nicht näher auszuführen) nicht jeder Reiz qualitativ geeignet ist, auf jedes
524 Neuron erregend zu wirken, eine gewisse, in der Regel positive[2], Inten-
sität, also eine gewisse Minimalstärke besitzen oder doch, wenn diese
Minimalstärke nicht beim ersten Male vorhanden ist, in wiederholten kurzen
525 Intervallen auf das Neuron wirken, so daß eine Summation der Reize ent-
steht; und er muß ferner von einer gewissen Dauer sein, also während
526 einer gewissen Minimalzeit auf das Neuron einwirken. Diese Minimalinten-

[1] Hiernach sind *Reiz* und *Erregung* unter Umständen nur verschiedene Namen für den gleichen Vorgang: wird eine Zelle erfolgreich gereizt, so gerät sie in Erregung, und insofern sie dabei andre Zellen reizt, ist ihre Erregung zugleich Reiz(ung); es kann aber natürlich die Erregung, sofern sie nicht zur Wirkung auf eine andre Zelle gelangt, auch nicht als Reiz wirken, wie es auch, wenn man, wie es zweckmäßig und allgemein üblich ist, *Erregung* nur gewisse aktuelle Energien von Körperteilen der Lebewesen nennt, *Reize* gibt, die (wie z. B. die Schallschwingungen der Luft usw.) nicht zugleich *Erregungen* sind.

[2] Als negative Intensität hat man den Grad der Herabsetzung normaler trophischer, thermischer usw. Reize durch Entziehung von Nahrungsstoffen (O und andern), Erniedrigung der Temperatur, usw., aufzufassen.

sität und -dauer ist aber keine ein für allemal fest bestimmte, sondern sie hängt, den Fall der Unerregbarkeit des Neurons natürlich ausgeschlossen, von dem Grade der Erregbarkeit des Neurons im Augenblick der Reizung ab, und es wäre somit hier auf die Kausalität dieser Erregbarkeit näher einzugehen; doch enthält diese Kausalreihe als wichtige Glieder auch schon Er- 527
folge früherer oder koinzidierender Reize, und es ist daher zweckmäßig, zunächst nur die Erregbarkeit bei Minimalstärke und -dauer des Reizes im allgemeinen vorauszusetzen und die unter solchen Umständen eintretende

Erregungsarbeit des erfolgreich gereizten Neurons als nächstes Glied der in § 515 erwähnten ersten Kausalkette einer näheren Betrachtung zu unterziehen. — Über den energetischen Charakter dieser Arbeit ist nach § 514 nichts mehr zu berichten; desto mehr über die in § 513 ebenfalls 528
angedeutete räumliche Ausbreitung der Erregung. **1.** Entstanden muß die Erregung gedacht werden an dem Angriffspunkt des Reizes, womit derjenige Teil der Neuronenoberfläche bezeichnet sein soll, wo der Reiz einwirkt, für das Neuron also auch der Ausgangspunkt der Erregung. Punkt ist hier nicht im mathematischen Sinne zu fassen, sondern als mehr oder minder ausgebreitete Region, die je nach Gestalt und Verbindungen des Neurons verschieden zu liegen kommt: bei bipolaren Zellen liegt der Ausgangspunkt an dem Endpinsel einer Faser oder Kollaterale, bei Dendritenzellen und multipolaren Zellen (§ 221) an den Dendriten oder am Zellkörper selbst, vgl. das in § 223 über die Kontaktbeziehungen zwischen Neuronen und andern Zellen Gesagte und § 516. Die dort entstandene Erregung läuft nun **2.** in Form von Erregungsleitung durch das Neuron und strahlt (was wir hier der Übersicht halber vorausnehmen) an einer oder mehreren Stellen als (Erregungs-)Reiz auf andre Neuronen oder nichtnervöse Zellen aus, falls sie sich nicht, worauf wir noch zurückkommen, innerhalb des Neurons erschöpft. Es sind also im allgemeinen die in der Anm.[1] zu- 529
sammengestellten Leitungsrichtungen möglich, wobei es dahingestellt bleiben mag, ob (vgl. § 220) der Fall 5 wirklich vorkommt; wahrscheinlich ist, wie aus der im Vergleich zur Faserleitung geringeren Leitungsgeschwindigkeit in der grauen Substanz geschlossen werden kann, Transformation der Erregung im Zellkörper. Die Frage der einsinnigen, bezw. doppelsinnigen 530
Erregungsleitung wird jetzt allgemein als so lösbar erachtet, daß man annimmt, die Möglichkeit doppelsinniger Leitung, d. h. der Leitung nach zwei entgegengesetzten Richtungen, bleibe zeitlebens erhalten, werde aber prak-

[1] **1.** (Dendrit —) Zellkörper — Faser- oder Kollateralendpinsel; **2.** Endpinsel — Zellkörper — Dendrit; **3.** Endpinsel — Zellkörper — Endpinsel; **4.** (Dendrit —) Zellkörper — Endplatte; **5.** (Dendrit —) Zellkörper — andrer Dendrit.

tisch nur bei den intrazentralen Kommissuren-, Assoziations- und Schalt-
531 neuronen (vgl. § 319 ff.), während bei andern Neuronen infolge des regelmäßigen Zufließens der Reize von einer Seite her eine Erleichterung der Leitung in der einen oder der andern Richtung eintrete, so daß die einen Neuronen regelmäßig nur zentripetal, die andern nur zentrifugal leiten,
532 ohne aber darum die Fähigkeit zu doppelsinniger Leitung zu verlieren.[1] Begünstigt wird diese praktisch einseitige Erregungsleitung auch noch durch die mindestens für die markhaltigen Fasern geltende Isoliertheit der
533 Leitung[2], derzufolge z. B. in den gemischten Nerven ein Überspringen einer zentripetalen Erregung auf eine neben der so erregten Faser einherlaufende, an einer Muskelzelle mit Endplatte endigende Faser niemals stattfindet, sondern die zentripetale Erregung die ganze Peripheriefaser bis zum Zellkörper, sodann die Zentralfaser bis zu deren Endpinsel(n) durchlaufen muß, um erst dann (auf die Dendriten von Schaltzellen, deren Zellkörper und Faser und) als zentrifugale Erregung auf die Dendriten der zu jener Endplattenfaser gehörigen Zelle, deren Zellkörper und endlich die Endplattenfaser überzustrahlen, so daß also dies letzte Neuron stets auf eine zentrifugale Erregung angewiesen ist. . . . Strahlt nun 3. die im Neuron fortgeleitete Erregung von einer der Endstationen, welche in der Anm. zu § 529 aufgeführt sind (Endpinsel usw.) als Reiz aus, so haben wir es darin schon mit einem

534 **Erregungserfolg** zu tun, und zwar mit dessen 1. Form, der Einwirkung auf die Arbeit eines andern Neurons oder einer andern Zelle. Für deren Verständnis ist es von Wichtigkeit, sich die Möglichkeiten klar zu machen, welche überhaupt für die Störung des Gleichgewichtes zwischen Assimilation und Dissimilation einer Zelle bestehen, denn auf einer solchen Gleichgewichtsstörung, die der Reiz darstellt, beruht ja dessen Wirkung. Fassen wir, dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft ent-
535 sprechend,[3] die Assimilation A als einen Vorgang, dessen einzelne Glieder a, a_1, a_2, a_3 usw. ebenso unvollkommen bekannt sind wie die Glieder d, d_1,

[1] Zum Beweise dieser Behauptung wird angeführt, daß bei künstlicher Reizung in der Mitte der Faser galvanische Erregungswirkungen sich nach beiden Richtungen erstrecken; ferner sollen bei Reizung eines Zweiges verästelter motorischer Fasern im ganzen Bereich der Verzweigung Reizungserfolge auftreten, und endlich sprechen dafür Versuche an künstlich vereinigten zentrifugalen und zentripetalen Nerven, die also an beiden Enden Erfolgsorgane haben. Hermann, Physiologie S. 365.

[2] Auch der Neuroglia wird isolierende Wirkung zugeschrieben, vgl. v. Bechterew, Leitungsbahnen S. 622; doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß überhaupt die Isolierung gelte, da die Erregung normalerweise innerhalb des Neurons leichter verlaufen dürfte als unter vorzeitiger Ablenkung nach außen.

[3] Vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 512 ff.

d_2, d_3 usw. der Dissimilation D, so kann eine Störung des Gleichgewichtes $A:D=1$ offenbar durch Veränderung der Glieder a, a_1, a_2, a_3 usw. oder der Glieder d, d_1 usw. in ihrer Totalität, oder von A und D in ihrer Totalität, oder von a, a_1 usw., bezw. d, d_1 usw. im einzelnen, oder von a und d, bezw. d_1 usw., oder von a_1 und d, d_1 usw., oder von a und $d+d_1$, bezw. d_1+d_3 usw. usw. eintreten, d. h. die möglichen Kombinationen sind geradezu unübersehbar. Eine gewisse Vereinfachung ergibt sich nur daraus, daß beim erwachsenen Organismus in sehr vielen Fällen Veränderungen der A-Reihe auch gleichsinnige der D-Reihe und umgekehrt zur Folge haben, also im allgemeinen Steigerung der A eine entsprechende Steigerung der D erzeugt und umgekehrt, usw. Danach lassen sich nun die Reizwirkungen, wenn wir die Steigerung, bezw. Herabsetzung der A-, bezw. D-Reihe als typische, vorläufig nicht näher zu definierende Komponenten der „Reizwirkung" genannten Resultante ansehen, schematisch darstellen (Fig. 30), wobei die Steigerung, bezw. Herabsetzung nicht nur in quantitativen Veränderungen der normalen zur Selbsterhaltung der Zelle nötigen Stoffe, sondern auch in qualitativen Veränderungen in Form der Zufuhr von außergewöhnlichen Stoffen (Giften usw.) ihren Grund haben kann. Aus dieser Tabelle ist leicht zu sehen,
wie mannigfach die Quellen der (positiven) Erregung κατ' ἐξ., d. h. der in- 536
folge der Gleichgewichtsstörung durch den Reiz an sich entstehenden Erregungsarbeit der Zelle, sowie der Hemmung, d. h. der (negativen) Erregungsarbeit, durch welche die Zelle temporär mindestens an der vollen Leistung der positiven Erregungsarbeit gehindert wird, die sie sonst auf einen Reiz hin leisten könnte, sowie endlich der Lähmung, d. h. der Reizwirkung, welche die Vernichtung jeder gegenwärtigen oder sogar auch der künftigen (positiven bezw. negativen) Erregungs-, eventuell auch Selbsterhaltungsarbeit der Zelle bedeutet, — wie mannigfach die Quellen dieser drei denkbaren Arten von Reizwirkung im allgemeinen sein können; die volle Mannigfaltigkeit des hier im konkreten Falle Möglichen aber läßt sich einigermaßen erst ahnen, wenn man die in § 527 schon dilatorisch angedeutete Tatsache berücksichtigt,
daß 2. *a*) der Gleichgewichtszustand, der nach Erregung oder temporärer 537
Lähmung der Zelle eintritt, nicht völlig mit dem vor der Erregung oder temporären Lähmung vorhanden gewesenen übereinstimmend zu denken ist, und daß *b*) auch ein Reiz zu positiver Erregung die Zelle in einem Momente
bereits gestörten Gleichgewichtes treffen kann. Zu **a**) ist folgendes zu be- 538
merken: Die Erregungs-, bezw. Hemmungsarbeit geht jedenfalls nicht in ihrem schließlichen Erfolge, der Reizung andrer Zellen, bezw. der Modifikation bezw. Verhinderung solcher Reizung, völlig auf, sondern sie hat Nebenerfolge, welche, die eben angeführten augenblicklichen Reizwirkungs-Haupterfolge mehr oder minder lang überdauernd, als Komponenten in den, der

Erregung bezw. Hemmung folgenden Selbsterhaltungs-Gleichgewichtszustand eingehen. In Rücksicht auf die daraus resultierende Erleichterung bezw. Erschwerung künftiger Reizerfolge wird diese Gleichgewichtskomponente zweckmäßig als *Geübtheit* bezw. *Müdigkeit* bezeichnet, und kann kausal direkt auf die, die Haupt-Reizwirkung begleitende *Übung* bezw. *Ermüdung* zurückgeführt werden. Die Übung, welche so als nächste Ursache der Geübtheit, oder, wie gewöhnlich gesagt wird, der *Disposition* zur Erneuerung einer gewissen, durch einen bestimmten Reiz verursachten Erregung bezw. Hemmung erscheint, kann nur vermutungsweise dahin definiert werden, daß sie in der Bildung gewisser für künftige Erregung bezw. Hemmung günstiger, die Selbsterhaltungsarbeit nicht weiter beeinflussender Reservestoffe in der Zelle bestehe; Genaueres ist dagegen jetzt schon über die Ermüdung
539 bekannt: sie ist nach dem in der Anm.[1] Mitgeteilten als eine Art Lähmung

---

[1] Wir teilen hier ein speziell auf Neuronen bezügliches Experiment (nach Verworn, Allgem. Physiologie S. 491) mit: „Bei einem Frosch wird das Blut durch eine gasfreie, 0,8-prozentige Kochsalzlösung verdrängt, so daß in den Adern des Tieres statt des ernährenden Blutes eine völlig indifferente Flüssigkeit zirkuliert, die nur durch ihren Mangel an Nährstoffen wirkt. Während die Zirkulation dieser Lösung künstlich unterhalten wird, erhält der Frosch eine schwache Dosis Strychnin, wodurch die Erregbarkeit des Zentralnervensystems ins Ungeheure gesteigert wird. Sofort brechen die heftigsten Krämpfe bei dem Tiere aus. Im Moment, wo das geschieht, wird die künstliche Zirkulation sistiert, so daß die Neurone des Zentralnervensystems nunmehr ohne Zirkulation angestrengt arbeiten müssen. Infolgedessen kommt es bei der enormen Erregung und Tätigkeit der Neurone sehr schnell einerseits zur Anhäufung von *Ermüdungsstoffen*, die ja nicht mehr herausgespült werden, anderseits zum Verbrauch der Ersatzstoffe, die ja nicht mehr neu zugeführt werden. In kurzer Zeit sind die Neurone daher völlig unerregbar geworden. Wird nunmehr die künstliche Zirkulation mit gasfreier Kochsalzlösung wieder in Gang gesetzt, so erholt sich der Frosch bis zu einem gewissen Grade sofort. Die Erregbarkeit kehrt wieder. Diese Erholung kann also nur durch die Herausspülung der Ermüdungsprodukte erzeugt werden, denn neues Nährmaterial wird ja durch die völlig indifferente Lösung nicht zugeführt. Bleibt aber jetzt die Zirkulation eine Zeit lang im Gange, so fängt das Zentralnervensystem bald von neuem an zu ermüden, bis es schließlich wieder völlig unerregbar geworden ist. Hier kann es sich also nicht mehr um Lähmung durch Ermüdungsstoffe handeln, denn diese werden ja dauernd herausgespült. Hier kann nur der Mangel an Ersatzmaterial die Ursache der von neuem auftretenden Unerregbarkeit sein. In der Tat wird das auch durch die Probe bestätigt. Wird nämlich jetzt statt der gasfreien eine sauerstoffhaltige Kochsalzlösung durchgespült, so erholt sich der Frosch in 1 bis 2 Minuten von neuem, und zwar jetzt vollständig, ein Beweis dafür, daß die neuerliche Lähmung durch Mangel an Sauerstoff verursacht war. Nach längerer Durchspülung ermüdet der Frosch aber schließlich wiederum. Diesmal kann nur der Mangel an anderen, vor allem an kohlenstoffhaltigen [organischen] Ersatzstoffen die Ursache der Ermüdung bilden. In der Tat kann man einen Frosch, dem man statt einer sauerstoffhaltigen Kochsalzlösung defibriniertes Ochsenblut durch

zu betrachten, die in mehr oder minder hohem Grade als Nebenerfolg starker und andauernder Reize auftritt und so zur nächsten Ursache der Müdigkeit wird, einer temporären Stoffwechselgleichgewichtskomponente, die durch einen, **Erholung** genannten, Teil der Selbsterhaltungsarbeit früher 540
oder später beseitigt zu werden pflegt (vgl. die Anm.). **b)** Trifft der α
Reiz die Zelle in einem Momente, wo sie bereits infolge eines früheren Reizes in Erregung, Hemmung oder Ermüdung begriffen ist, so tritt **Interferenz** der Reizwirkungen ein, **positive**, indem sich die Erre- 541
gungen, Hemmungen, Ermüdungen summieren und als Resultante eine intensivere Erregung usw. ergeben, die außerdem qualitativ von der ersten Erregung usw. abweichen kann, sobald der zweite Reiz qualitativ vom ersten verschieden und nur in der gleichen (Erregungs- usw.) Richtung gelegen ist; oder die Interferenz ist **negativ**, d. h. ein mit einem Erregungs- 542
reiz zusammentreffender Hemmungs- oder Ermüdungsreiz setzt die Erregung, eventuell auch unter qualitativer Veränderung, herab, usw. Zu den positiven Wirkungen dieser Art gehört auch die in § 525 erwähnte Summation „unterschwelliger" Reize, d. h. solcher Reize, die allein keine Erregung usw. hervorbringen können, sondern erst dadurch, daß sie, in kurzen Intervallen aufeinanderfolgend, summativ interferieren; als Resultate negativer Interferenz sind gewiß[1] auch Hemmungen anzusehen, die durch Erregungsreize 543
auf antagonistische Glieder der Selbsterhaltungsarbeit entstehen: so z. B., wenn ein Reiz dissimilatorisch erregend wirkt und während seiner Wirkung ein assimilatorisch erregender Reiz hinzutritt: dann kann die Wirkung des

---

die Adern spült, trotz angestrengtester Tätigkeit viele Stunden lang erregbar erhalten." „Nach alledem müssen wir bei den Ermüdungserscheinungen, und zwar jedenfalls nicht bloß der Neurone und der Muskel[faser]n, sondern überhaupt aller lebenden Substanz, zwei ganz verschiedenartige Komponenten unterscheiden, einerseits die Anhäufung von Zersetzungsprodukten, die durch die angestrengte Tätigkeit entstehen, und anderseits den Verbrauch und mangelhaften Ersatz der zur Restitution der lebendigen Substanz [also zur Erholung] nötigen Stoffe, vor allem des Sauerstoffes [, dessen in § 490 erwähnte Rolle bei der Selbsterhaltungsarbeit also dadurch bestätigt scheint]. Um diese beiden grundverschiedenen Momente auch sprachlich zu unterscheiden, wird es daher zweckmäßig sein, die durch Vergiftung mit den eigenen Zersetzungsprodukten entstehende Lähmung als **Ermüdung** im engeren Sinne, die aus dem Verbrauch und mangelnden Wiederersatz der lebendigen Substanz entspringende Lähmung dagegen als **Erschöpfung** zu bezeichnen". Verworn, Allgem. Physiologie S. 491 f. Auch morphologische Veränderungen als Ermüdungs-, bezw. Müdigkeitserscheinungen sind an Neuronen beobachtet: das Protoplasma der Zelle schwillt an (turgesziert), die Nisslschen Tigroidschollen (§ 225) lösen sich im Protoplasma mehr oder weniger auf, der Zellkern wird unregelmäßig konturiert und immer chromatinärmer, der Nucleolus kann völlig verschwinden. Vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 488.

[1] Vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 517 ff.

ersten Reizes durch den zweiten aufgehoben werden, ohne Ermüdung, wodurch deren Charakter als eine Art Lähmung im Gegensatz zum Erregungscharakter der Hemmung deutlich herausspringt. ... Der besondere Komplex von Bedingungen, welcher jeweils im Momente unmittelbar vor der Einwirkung eines Reizes auf die Zelle vorhanden ist (, von Bedingungen, deren Umkreis aus dem eben unter *a* und *b* und aus dem früher über Selbsterhaltungsarbeit Gesagten leicht entnommen werden kann), stellt die Er-
544 regbarkeit oder Leistungsfähigkeit der Zelle in diesem Momente dar und steht so der Unerregbarkeit oder Leistungsunfähigkeit gegenüber, deren gewöhnliche Ursachen in Ermüdung, bezw. Müdigkeit höchsten Grades gesucht werden dürfen. Die Zahl der Kombinationen von Erregbarkeitskomponenten ist zufolge der qualitativ und quantitativ feinen Abstufbarkeit der einzelnen Komponenten eine geradezu unabsehbare, und es müßte daher die wissenschaftliche Heraushebung des Typischen selbst dann
545 noch auf erhebliche Schwierigkeiten stoßen, wenn die Untersuchung der einzelnen Komponenten schon weiter vorgeschritten wäre; so aber sind wir bezüglich dessen, was in dem der Beobachtung zugänglichen Einzelfall aus dem Zusammenwirken von Erregbarkeit und Reiz resultiert, fast noch ganz auf Kausalitätsvermutungen angewiesen, die freilich für die experimentelle Bearbeitung von nicht zu unterschätzendem Werte sind, indem sie eine in der Regel ziemlich präzise Fragestellung repräsentieren. Wir sehen uns also auch hier nach Verweisung auf das schon in § 526f. Gesagte abermals zu einer mehr beschreibenden als kausal verfolgenden Darstellung der funktionellen Zellenbeziehungen im Körper gedrängt, wollen aber dabei wiederum nicht verfehlen, geeigneten Ortes auf die wahrscheinlichen ursächlichen Zusammenhänge hinzuweisen. So gleich bei dem, was hier über

III. Leitungsbahnen und Zentren im Nervensystem zu sagen ist. Da in jedem Neuron auch der Zellkörper an der Erregungsleitung beteiligt ist, so löst sich das Nervengewebe in seiner Gesamtheit in ein System von Leitungsbahnen auf, und die Zentren sind funktionell durch gewisse Eigentümlichkeiten ausgezeichnete Stationen innerhalb dieser Bahnen. Auf das einzelne Neuron bezogen, erscheint so dessen Zellkörper als das Zentrum, während die Faser(n) und Dendriten als Leitungsbahnen im engern Sinne zu betrachten sind. Damit haben wir aber noch nicht den Begriff des Zentrums, mit dem in der Physiologie bis heute fast ausschließlich operiert worden ist, und der sich im Sinne der Neuronentheorie so definieren läßt: Ein Zentrum ist eine durch gleiche Funktion ihrer Glieder ausgezeichnete Gruppe von Neuronen-Zellkörpern. Die Zentren, die man sich demzufolge, abgesehen von den peripherischen Ganglien, in der grauen Substanz des Zentralsystems zu denken hat, zeigen also teils erregende bezw. hemmende,

teils lähmende Funktion. Die letztere Funktion scheint für eine Einteilung der Zentren außer Betracht zu fallen, indem jedes Zentrum durch Überreizung gelähmt werden und durch seine so eintretende Untätigkeit lähmend auf andre Zentren oder auch auf nichtnervöse Organe wirken kann; es mag auch dahingestellt bleiben, ob es Zentren gibt, die nur entweder erregend oder hemmend wirken können; wahrscheinlich ist jedenfalls (vgl. jedoch 546
§ 633), daß gewisse Zentren als Hemmungszentren charakterisiert werden dürfen, indem sich ihre gewöhnliche Wirkung als Hemmungsreiz auf andre Zentren oder auf nichtnervöse Organe äußert, während die gewöhnliche Wirksamkeit der Erregungszentren entweder in der Erregung andrer Zentren oder nichtnervöser Organe oder in intrazentraler, allmählich abklingender Erregung besteht; die Sache scheint also hier ähnlich zu liegen wie bei der einsinnigen, bezw. doppelsinnigen Erregungsleitung (vgl. § 530)... Jedes Zentrum besitzt, außerdem daß es auch (wenigstens für einen Teil der Zentra gilt dies, vgl. § 523) Blutreizen zugänglich ist, ein dreifaches System von Leitungsbahnen im engern Sinne: Zuleitungsbahnen, Ableitungsbahnen und intrazentrale Bahnen. Die Be- 547
deutungen der Namen „Zu- und Ableitungsbahnen" stimmen nur zum Teil mit denen der Namen „zentripetale und zentrifugale Bahnen" überein: wenn wir die schematische Fig. 66 zugrunde legen, so ist z. B. *a* für das Spinalganglion zentripetale Zuleitungsbahn, a_1 für dieses Ganglien zentrifugale Ableitungs-, aber zugleich für den Hinterstrangkern zentripetale Zuleitungsbahn, die Faser von *k* für ein Rindenzentrum zentrifugale Ableitungs-, aber zugleich für das Vordersäulenzentrum zentripetale Zuleitungsbahn, usw. Es empfiehlt sich unter diesen Umständen, und ist auch physiologischer Sprachgebrauch, bei den mehrgliederigen Leitungsbahnen, auf denen die Erregung mehr als ein Zentrum durchläuft, den Namen „zentripetal" überhaupt auf die Richtung von der Peripherie nach der Großhirnrinde, den Namen „zentrifugal" auf die entgegengesetzte Richtung anzuwenden, so daß also *a* und a_1 wie alle Neuronen bis einschließlich *i* als zentripetale bezw. intrazentrale, dagegen *k* und die anschließenden Neuronen der Vordersäule (davon die Schaltneuronen als intrazentral) bis zu den Muskelfasern als zentrifugale Glieder der Leitungsbahn erscheinen. . . . Im allgemeinen steht jedes Zentrum im physiologisch entwickelten Zustande des Nervensystems zu mehreren andern Zentren in näherer Funktionsbeziehung als zu den übrigen Zentren; diese Tatsache, die wir als unmittelbare Zuordnung von Bahnen bereits im anatomischen Kapitel (§ 398 ff.) berücksichtigen mußten, und deren Wichtigkeit uns auch im psychologischen Teil (§ 979 ff., 1006 ff.) wiederholt beschäftigen wird, ist kaum anders zu erklären, als daß 548
die Neuronen, welche die anatomische Verbindung solcher Zentren herstellen,

gelegentlich des Durchlaufens der Erregung von einem Ende der Bahn nach dem andern Ende oder (bei fächerförmiger Ausstrahlung) nach den andern Enden der Bahn zusammengeübt werden, und daß diese Mitübung eine Mitgeübtheit zur Folge habe, d. h. eine Disposition, auf Reizung von dem mitgeübten Neuron her leichter in Erregung zu geraten als andere,
549 nicht mitgeübte Neuronen. Für das Zustandekommen dieser Mitgeübtheit, deren Intensität ebenso wie die der koinzidierenden Geübtheit der einzelnen an der Bahn beteiligten Neuronen durch Wiederholung der (Mit)übung
550 wächst ([Mit]übungssteigerung), ist es aber durchaus nicht nötig, daß der Erregungsvorgang in den aufeinanderfolgenden Neuronen qualitativ übereinstimme; wenn man auch annehmen darf, daß er überall innerhalb der Grenzen chemischer Energie bleibe, soweit es sich um seine Fortleitung
551 handelt[1], so ist es, da jedes Neuron eine biologische Einheit bildet, deren Beziehungen zu andern Neuronen auf Kontakt oder doch Annäherung auf
552 äußerst geringe mikroskopische Entfernung[2] beruhen, doch höchst wahrscheinlich, daß auf der Bahn Transformationen der Erregung stattfinden, und daß es infolgedessen zur Mitübung genüge, wenn eine gewisse individuelle, von dem Reiz auf das erste Neuron der Bahn abhängige Transformationsreihe geschaffen wird, die, bei einem abermaligen gleichartigen Reiz wiederholt, auf Grundlage der Mitgeübtheit die Mitübungs- und Mitgeübtheitssteigerung ergibt. . . . Nach der Lage lassen sich unterscheiden: kortikale Zentra, in der Großhirnrinde (Cortex) gelegen, und subkortikale Zentra, d. h. alle sonstigen grauen Partien des Großhirns, sowie diejenigen des Zwischen-, Mittel-, Hinterhirns, des Verlängerten Markes, Rückenmarkes und des peripherischen Systems (vgl. § 235 ff., 328 ff.); die Bahnen lassen sich nach der Leitungsrichtung (vgl. § 547) gruppieren in zentripetale Bahnen, in denen die Erregung ihren Weg in der Richtung nach der Großhirnrinde zu nimmt, zentrifugale Bahnen, in denen sie die Richtung vom Cortex weg einschlägt, Niveaubahnen, in denen die Erregung so verläuft, daß sie, von einem Rindenzentrum ausstrahlend, wieder in ein solches einstrahlt, ohne zuvor ein subkortikales Zentrum passiert zu haben, oder daß sie, von einem subkortikalen Zentrum auf ein andres gleich hoch

[1] Die amöboiden Bewegungen, durch die man gewisse Hemmungsvorgänge so glaubt erklären zu können, daß sich die Fortsätze eines Neurons von dem andern Neuron zurückzögen und dadurch die Erregungsleitung unterbrochen würde, ändern an diesem Tatbestande nichts, denn sie stellen ja nur die Unterbrechung der Bahn durch Transformation chemischer in mechanische Energie dar. Vgl. über diese Bewegungen v. Bechterew, Leitungsbahnen S. 617 ff. Freilich ist die Konsequenz der Wiederherstellung einer Bahn durch amöboide Expansion dann auch nicht abzuweisen.

[2] Vgl. v. Bechterew, Leitungsbahnen S. 616.

gelegenes überstrahlend, nicht den Weg durch den Cortex oder durch ein vom Cortex weiter abstehendes oder ihm näheres Zentrum nimmt, Reflexbahnen, bei denen die Erregung entweder *a*) zentripetal, sodann eventuell 553
im Niveau, und endlich zentrifugal verläuft, oder *b*) zentrifugal, sodann α
eventuell im Niveau und endlich zentripetal, wobei sie also in beiden Fällen irgendwo „umbiegt". Irgendwo, denn um ein allgemeines Schema der Leitungsbahnen zu gewinnen, wie es die Fig. 31 bietet, müssen wir nähere Angaben über die Angriffs-, Erfolgs- und eventuellen Reflexregionen im Körper geflissentlich soweit als möglich vermeiden, und es kann auch jetzt nicht unsere Aufgabe sein, die Funktionen des Nervensystems topographisch im einzelnen zu durchlaufen, indem wir z. B. die vom Olfactorius aus möglichen Reflexleitungserfolge entwickeln, dann die vom Opticus aus möglichen, usw. usw. Auch wenn sich nicht die in § 398ff. miterwähnten Unvollkommenheiten unsrer Kenntnis der Leitungsbahnen dem entgegenstellten, kämen wir dabei keinesfalls um die Tatsache herum, daß die Zahl der
Kombinationen zwischen zentripetalen, zentrifugalen und Niveaubahnen schier 554
unendlich ist, und wir müßten doch wieder auf die typische Eventualistik zurückgreifen, die wir hier in Form einer generellen

IV. Darstellung der normalen Leistungen der Organsysteme auf Grund typisch verschiedener nervöser Leitung(sbedingungen) als letzten Abschnitt unsres physiologischen Kapitels geben. Indem wir die normalen Leistungen der Organsysteme zum Gegenstand dieses Abschnittes machen, nehmen wir zugleich wiederum, unbeschadet der Berücksichtigung der vollen bis jetzt übersehbaren Kausalität dieser Erscheinungen, die durch unsern besondern Zweck (vgl. § 172ff.) gebotene Einschränkung vor, und betrachten also hier nur die unmittelbar aus der momentanen Leistungsfähigkeit (§ 544) der Zellen infolge von Reizen resultierenden, in Erregung oder Hemmung bestehenden Leistungen, während die Ermüdung und andere Lähmungsformen als nicht notwendige, nur unter gewissen Umständen auftretende, den Leistungen stracks zuwiderlaufende Leistungs-Nebenerfolge (vgl. § 538) hier teils vermöge ihrer Abnormität (definitive Vernichtung künftiger Leistungsfähigkeit) gar nicht in Betracht kommen, teils (Ermüdung) nur als kausale Voraussetzungen für eventuelle Leistungsfähigkeitskomponenten (vgl. Rubr. α des § 540)... Die nervösen Leitungsbedingungen, wie sie in den Reizen und der momentanen Leistungsfähigkeit der gereizten Neuronen vorliegen, enthalten keinen unserm gegenwärtigen Zwecke entsprechenden Einteilungsgrund, denn sie sind, wie sehr auch qualitativ und quantitativ voneinander verschieden, doch Voraussetzung für das Eintreten jedes typischen nervösen Leitungsvorganges; passende Einteilungsgründe erhalten wir erst, wenn wir die Leitungsvorgänge selbst nach ihrer Richtung und

Ausdehnung ins Auge fassen: wir sehen dann, daß die zentripetalen Lei-
555 tungen, die Niveauleitungen und die Reflexleitungen des Typus *b* (Rubr. *α* des § 553) stets mit Gliedern enden, die dem Nervengewebe selbst angehören, also mit einem nervösen Erfolgsorgan behaftet sind, während die zentrifugalen Leitungen und die Reflexleitungen des Typus *a* (§ 553) entweder ebenfalls Neuronen zum Erfolgsorgan haben können, oder aber nichtnervöse (Muskel- usw.) Zellen. Da hier immer nur die Erregungs- bezw. Hemmungsarbeit des Erfolgsorgans als Leistung in Betracht kommt, ergibt sich daraus eine Kreuzteilung, zufolge der die Leistungen einerseits in nervöse und nichtnervöse, anderseits in durch zentripetale, Niveau- usw. Leitung bedingte Leistungen gruppiert werden können. Für eine rein physiologischen Zwecken dienende Darstellung besäßen die beiden Glieder dieser Kreuzteilung gleichen Wert; für eine physiologische Darstellung dagegen, die auf die Nachweisung der physiologischen Bedingungen der psychischen Vorgänge hinausläuft, ist zufolge dem Umstande, daß die nächsten solchen Bedingungen in nervösen Leistungen liegen, eine Überordnung des ersten Einteilungsgrundes über den zweiten jedenfalls höchst zweckmäßig, und wir
556 hätten somit hier 1. die nichtnervösen Leistungen infolge zentrifugaler bezw. *a*-Reflexleitung und 2. die nervösen Leistungen infolge zentripetaler, zentrifugaler, Niveau- oder *b*-Reflexleitung, bezw. *a*-Reflexleitung zu behandeln. Da aber die Darstellung der letztern Leistungen vielfach auch bereits die Anwendung psychologischer Gesichtspunkte verlangt, bedienen wir uns, schon um Wiederholungen zu vermeiden, der in § 174 angedeuteten praktischen Freiheit, diese Leistungen erst im zweiten Teile (§ 648ff.) zu besprechen, und lassen hier nur noch das Wichtigste über

557 **Nichtnervöse Leistungen** des in § 556 erwähnten Typus 1 folgen. Etwas paradox, aber vielleicht doch am besten werden wir in die Mannigfaltigkeit dieser Leistungen eingeführt, wenn wir paradigmatisch die Leistungen eines Organs betrachten, von dem es mindestens wahrscheinlich zu machen versucht worden ist, daß es seine in rhythmischen Zuckungen von Muskelfasern bestehende Erregungsarbeit infolge direkter Reize auf die Muskelzellen leiste
558 und erst sekundär vom Nervensystem abhänge: die Leistungen des Herzens. Einige anatomische Ergänzungen zu dem in § 481 und § 193 Gesagten sind
559 hier unumgänglich: Die Herzwand besteht[1] aus drei Häuten, nämlich dem Endokardium, dem Myokardium und dem Epikardium, welches zugleich das innere Blatt des Herzbeutels (Perikardium) bildet. Das Endokardium ist eine bindegewebige Haut, die glatte Muskelfasern und viele elastische Fasern enthält, nebst Epithel gegen die Herzhöhle zu. Das Myokardium

[1] Vgl. Stöhr, Histologie[9] S. 98.

besteht aus Muskelfasern des in der Anm.[1] näher geschilderten Baues und einem diese umgebenden feinen Perimysium, welches im Bereich der Vorkammern viele, im Bereich der Kammern keine elastischen Fasern enthält; die zahlreichen queren und schrägen Abzweigungen vereinigen die Muskelfasern zu Komplexen, deren Verlauf ein sehr verwickelter ist; die Muskulatur der Vorkammern ist von jener der Kammern vollkommen getrennt: an den Vorkammern kann man eine beiden Vorkammern gemeinsame äußere, quere und eine jeder Vorkammer eigentümliche innere, longitudinale Lage unterscheiden, außerdem finden sich viele kleine, in andern Richtungen verlaufende Muskelbündel, ein Zustand, der für die Muskulatur der Kammern überhaupt charakteristisch ist, indem deren Muskelbündel in den verschiedensten Richtungen, oft in Form von Achterzügen, verlaufen; zwischen Vorkammern und Kammern liegen derbe, mit elastischen Fasern untermischte Sehnenstreifen, die Annuli fibrosi, von denen der rechte stärker ist als der linke; 561 ebensolche, aber schwächere Streifen liegen an den Ostia arteriosa (Arterienausmündungen) der Kammern; zahlreiche Muskelfasern entspringen von sämtlichen Streifen. Das Epikardium ist eine bindegewebige, von Fettzellen und elastischen Fasern durchsetzte, an der Außenfläche mit einschichtigem Plattenepithel überzogene Haut. Die Herzklappen bestehen aus faserigem Bindegewebe, welches mit dem der Annuli fibrosi zusammenhängt, und sind an ihren Flächen vom Endokardium überzogen; sie enthalten ferner in den Ursprungsrändern Muskelfasern und elastische Fasern. Die zahlreichen Blutgefäße, welche die Ernährung des Herzens besorgen, bilden den Koronar- oder Kranzkreislauf, indem die Koronar-Arterien aus der Aorta unmittelbar nach deren Ursprung abtreten und in den Furchen des Herzens verlaufen, von da sich ins Myokard, aber auch ins Epikard und die tiefern Endokardschichten verzweigend; aus den Arterialkapillaren sammeln sich die Venenkapillaren und die Koronarvenen, welche die Koronar-Arterien begleiten und sich endlich zur großen Herzvene zusammentun, die ihr Blut in die rechte Vorkammer entleert; die Halbmondklappen (am Arterienausgang) und die Zipfelklappen (am Ostium venosum, d. h. der Öffnung zwischen Kammer und Vorkammer) enthalten, die erstern keine, die letztern nur in

560 (right margin at line 1)

[1] Diese Herzmuskelfasern sind zwar quergestreift, aber doch nicht mit den übrigen quergestreiften Muskelfasern zu identifizieren, sondern als Modifikation der glatten Muskelfasern aufzufassen. Sie sind kurze Zylinder, deren Enden oft treppenförmig abgestuft sind; ihr Protoplasma ist zum Teil zu quergestreiften Fibrillen differenziert, die übrige protoplasmatische Masse (Sarkoplasma) ist vorzugsweise in der Faserachse gelegen, von der Fortsetzungen zwischen die Fibrillenbündel ausstrahlen, wodurch eine oft sehr deutliche Längsstreifung entsteht; der ovale Kern liegt im axialen Protoplasma; eine Zellmembran (Sarkolemma) fehlt; kurze, schiefe oder quere Abzweigungen gehen von einer Faser zur andern. Vgl. Fig. 3.

ihrem muskulösen Teile Blutgefäße. Lymphgefäße finden sich überall zwischen Muskelbündeln und Blutgefäßen. Die Nervenverhältnisse sind im allgemeinen schon in § 353ff. und 389f. behandelt; wir haben hier nur nachzutragen, daß der Plexus coronarius dexter et sinister die vasomotorischen Fasern für die Koronargefäße und vom Perikardium kommende zentripetale Vagusfasern enthält, während andere, besonders nahe der Einmündung der obern Hohlvene und an der Grenze der Kammern und Vorkammern in der
562 Herzwand gelegene Ganglien (intrakardiale Zentra) strittigen Charakters sind; aus markhaltigen Fasern entsprungene Endnetze sind im Epi- und Endokard sehr zahlreich. — Unzweifelhaft ist, daß man in irgend einer Weise Auto-
563 matie der Herzbewegung anzunehmen hat, d. h. daß die Reize, welche zu den Myokardialfaserzuckungen führen, vom Blut aus innerhalb des Herzens entstehen: das aus dem Körper entfernte oder von allen zu ihm tretenden Nerven getrennte Warmblüterherz schlägt fort, solange ihm sauerstoffhaltiges Blut bei Körpertemperatur durch die Koronargefäße zugeführt wird; die Hauptrolle bei der Reizung scheint der Sauerstoff zu spielen, da (vgl. Landois, Physiologie S. 89) Durchrieselung mit Blutserum anstatt Blut das Herz nicht länger in Aktion zu erhalten vermag, wohl aber, wenn das Herz außerdem in reinen Sauerstoff anstatt in Luft gebracht wird. Es ist nur zweifelhaft, ob man direkte Blutreize auf die Myokardialfasern oder solche auf die intrakardialen Ganglien anzunehmen habe. Für ersteres spricht, daß das embryonale Herz bereits pulsiert, ohne daß Ganglien darin nachgewiesen werden können, und es wird auf Grund dessen den intrakardialen Ganglien, die sich später entwickeln, der motorische Charakter abgesprochen: sie sollen nur Zentripetalfasern entsenden; es soll ferner die Fortleitung der Erregung zwischen den Herzabschnitten (es schlagen zuerst die Vorkammern, sodann die Kammern) rein auf dem Wege der Muskelfasern, und zwar durch Muskelbrücken zwischen Vorkammern und Kammern erfolgen. Aber es scheint doch, daß hier (vgl. auch § 208) eine unberechtigte Verallgemeinerung von niedrigeren Entwickelungszuständen aus vorliegt: die beim embryonalen S-förmigen Herzen vom venösen Ende zum arteriellen Ende ablaufende Peristaltik bietet keine unstreitbare Parallele, und die Muskelbrücken, durch deren Schmalheit und geringe Leitungsgeschwindigkeit die ausgeprägte
564 Sukzession der Vorkammer- und Kammersystole erklärt werden soll[1], sind

[1] Innerhalb jeder Abteilung (Vorkammer bezw. Kammer) erfolge die Leitung des motorischen Reizes schnell (der Zuckung andrer quergestreifter Muskeln vergleichbar), die Muskelzellen der Brücken („Blockzellen") aber sollen langsam leiten (glatten oder embryonalen Muskeln vergleichbar); daher ziehe sich jede Abteilung so gut wie gleichzeitig zusammen, wohingegen die Systole der stromabwärts gelegenen Kammern erst nach einer merklichen (zur Überführung des Blutes aus einer in die andre Ab-

nur bei einigen Kaltblütern beobachtet. Angesichts der beim Menschen im 565
entwickelten Zustande vorhandenen vollkommenen Trennung der Vorkammer- und Kammermuskulatur muß also nach einer andern Erklärung dieser Sukzession gesucht werden, und diese findet sich in der Rückkehr zu der ältern Anschauung, daß die intrakardialen Zentra bei der systolischen Kontraktion eine Rolle spielen. Das Rätsel, weshalb die Pulsationen vom Venensinus der Vorkammern fortschreiten, scheint durch Übungseinflüsse vom embryonalen Zustande her lösbar: die Muskelzellen, welche die ins Herz einmündenden großen Venen umlagern, sind, wie ihrer anatomischen Lage, so auch ihrer ursprünglichen Funktion treu geblieben und haben die größte Geübtheit und infolgedessen auch leichteste Erregbarkeit für sich; eine solche leichte (insbesondere den Kammerganglien gegenüber leichtere) Erregbarkeit kommt auch den Vorkammerganglien zu (vgl. Landois, Physiologie S. 112). Es mag nun ganz dahingestellt bleiben, ob die Blutreize direkt auf die Myokardialfasern der Vorkammern oder erst durch Vermittlung der Vorkammerganglien auf jene Muskelfasern wirken, jedenfalls wird ein dominierendes Vorkammerzentrum (mit)erregt werden, von dem aus dann, während sich die Kontraktionswelle ohne nervöse Beteiligung oder mit solcher durch die Vorkammern fortpflanzt, die untergeordneten Zentren in den Kammern und dadurch die Myokardialfasern der Kammern innerviert werden können. Diese Annahme ist zur Erklärung der Systolensukzession völlig ausreichend: Während bei der Behauptung ausschließlicher Muskelfaserleitung die gezwungene Zusatzannahme besonders langsam leitender „Blockzellen" nötig wird, weil sonst die (mit mindestens 20 mm in der Sek.) rasche Erregungsleitung im Muskelgewebe keine merkliche Sukzession aufkommen ließe, kann bei Annahme gangliöser Vermittlung die Leitungsverzögerung in den Zellen der Ganglien und außerdem das Latenzstadium bei Reizung des Kammermyokards herangezogen werden, so daß die systolische Zuckung der Kammern in der Tat erst unmittelbar nach derjenigen der Vorkammern einzusetzen vermag. — Mit der Reserve, welche (vgl. Hermann, Physiologie S. 70) solchen Beobachtungen entgegenzubringen ist, seien hier die Werte mitgeteilt, welche[1] für eine Pulsfrequenz von 566
60 Pulsen in der Minute für die einzelnen Kontraktions- bezw. Expansionsphasen bei der Revolutio cordis und für die durch Erschlafftheit des gesamten Herzens gekennzeichnete Pause gefunden worden sind: Vorkammersystole 0,17 Sek., Kammersystole (in welche Zeit auch, zum Teil?, die Vorkammerdiastole eingeht) 0,26 Sek., Kammerdiastole 0,2 Sek., Pause

teilung genügenden) Zeit erfolgen könne. (Bericht über Engelmanns Ansicht bei Landois, Physiologie S. 116.)

[1] Vgl. Aubert in Hermanns Handbuch der Physiologie IV, 1. Teil S. 350, 355.

0,4 Sek. Wir führen diese Werte nur an, um einen bequemen Anknüpfungs-
567 punkt für die nun darzustellenden Einflüsse extrakardialer Zentren auf die Herztätigkeit zu haben. Diese Einflüsse sind teils dauernd (tonisch), teils intermittierend, und ferner entweder hemmend oder fördernd. Tonische Einflüsse gehen von einem Zentrum im Verlängerten Mark aus,
568 dem in der Rautengrube nahe dem strickförmigen Körper gelegenen Herzhemmungszentrum, und werden in der Accessoriuspartie des Vagus (§ 385, 389) dem Herzen zugeleitet; ob die Fasern nur in den Vorkammerganglien oder auch in den übrigen intrakardialen Zentren oder auch direkt an Myokardialfasern enden, ist nicht festgestellt. Daß die auf diesem Wege geleiteten Erregungen tonisch hemmend sind, geht daraus hervor, daß nach Durchschneidung eines, noch mehr beider Vagi Beschleunigung der Herzschläge eintritt; der normale Zustand bei intakten und funktionell normalen Vagi ist also der, daß durch die Vaguswirkung Verlängerung der diastolischen Phase und der Pause, vielleicht auch schon Verzögerung der systolischen Phase eintritt, wodurch ein zu rasches Tempo der Herzpulsation
569 verhindert wird. Daß auf diese Weise das Schlagtempo in gewisse Grenzen eingeschlossen wird, ist nötig, damit dem Myokard die zur Wiederherstellung seiner normalen Erregbarkeit unumgängliche Zeit gegönnt werde: die Kontraktion der Fasern ist auf jeden, auch den minimalstarken Reiz hin stets maximal und die Energieausgabe daher enorm, die vom Blute ausgehende, die Kontraktionsphase anregende Reizung, wie es scheint, ebenfalls tonisch, was sich in dem auch in Diastole und Pause noch verbleibenden Kontraktionsrest (ebenfalls „Tonus" genannt) zeigt, und es bedarf daher einer gewissen Zeit für die Biogenrestitution, wenn nicht Übermüdung eintreten soll. Diesem konstanten regulatorischen Einfluß, der durch direkt auf das Herzhemmungszentrum wirkende Blutreize sowie durch schwache ihm von zentripetalen Nerven zufließende Reize unterhalten zu werden scheint, stehen nun Wirkungen gegenüber, welche von diesem Zentrum aus auf intermittierende Reize hin dem Herzen zugehen. Die Reize, welche so wirken, sind vorzüglich *1.* vermehrte Venosität des Blutes sowie erhöhter Blutdruck in den Arterien des Zentrums, *2.* peripherische Reizung vom Bauch- und Halsstrang des Sympathikus, von den Splanchnici, von zentripetalen Vagusfasern, von andern zentripetalen Gehirn- und Rückenmarksnervenfasern her; die sich
570 eventuell bis zum Herzstillstand steigernde Hemmung[1] wird im Falle von

[1] Über ihren näheren Modus ist nichts auszusagen; es bleiben die Möglichkeiten, die in § 536 ff., insbesondere auch § 542 f., entwickelt sind; höchstens läßt sich dezidierte Verstärkung der diastolischen Energie oder Verminderung des Kontraktionsrestes (Tonus) behaupten, so wenn die Diastole bei stärkerem Druck innerhalb des Herzbeutels erschwert ist; beides sind aber schon wieder positive Erregungswirkungen (vgl. § 536).

Blutreizen automatisch, im Falle von zentripetalen Reizen reflektorisch genannt (wozu man § 573 vergleiche); auf *3.* Reize von kortikalen Zentren aus kommen wir noch (in § 1056 ff.) zurück. Außer Hemmung in Form von Pulsationsverzögerung oder -sistierung kommt vom Vagus aus auch Hemmung in Form von Intensitätsherabsetzung der Kontraktion vor (Schwächung der Herzschläge); ob die Fasern, welche diese Wirkung vermitteln, so wie beim Frosch und der Schildkröte auch beim Menschen von den die Schlagzahl vermindernden Fasern verschieden sind, ist nicht sicher; denn daß Schlagzahlverminderung und Schlagschwächung sowohl nebeneinander, als auch unabhängig voneinander auftreten können, muß nicht notwendig auf Verschiedenheit der anatomischen Substrate, sondern kann auch auf Verschiedenheit der im einzelnen noch unbekannten Reize bezogen werden. . . . Abgesehen von starker Abkühlung, hohem Fieber sowie gewissen Giften (Atropin, Kurare usw.), durch deren Wirkung die Vagi gelähmt werden (bei Nikotin und Blausäure unter vorhergängiger Reizung zum gewöhnlichen Hemmungseinfluß in Form von Schlagzahlverminderung), wird die Hemmungswirkung herabgesetzt oder ganz verhindert durch starken intrakardialen Druck, ferner durch sehr starke Reizung der zentripetalen Fasern, welche 571
dem Hemmungszentrum zugehen, durch Erregungen, welche auf das Zentrum von andern, besonders kortikalen Zentren her einwirken (müssen, vgl. § 1056 ff.), endlich durch Interferenz mit Erregungen vom Herzbeschleunigungszentrum her. Das seinem nähern Sitz nach noch unbekannte Zentrum entsendet, höchstwahrscheinlich vom Verlängerten Mark her, Fasern zum Herzen, die durch die Rami viscerales des untersten Hals- und der 6 obern Brustnerven des Rückenmarks in den Sympathikus verlaufen, einen Hauptzug, den Nervus accelerans cordis, zum Plexus cardiacus abgebend; sonst sind auch (anastomotische?) Vagusfasern der teils die Schläge beschleunigenden, teils sie verstärkenden Wirkung auf das Herz fähig. Das Zentrum ist nicht tonisch erregt, und es kann seine Reizung mit der tonischen oder mit der intermittierenden Erregung des Herzhemmungszentrums koinzidieren; der Erfolg muß aber nicht notwendig ein Interferenzerfolg in Form von Herabsetzung oder Vernichtung der Hemmung sein, sondern es kann auch ungehindertes Nebenherlaufen der Hemmungserscheinungen eintreten, wie auch die beschleunigende von der verstärkenden Wirkung unabhängig ist. Die Reize sind wiederum entweder Blutreize, die Tätigkeit des Zentrums also automatisch, oder sie kommen von der Peripherie, woraus reflektorische Leitung resultiert (so wird die Pulsbeschleunigung bei verstärkter Muskeltätigkeit auf Reizung der vom bewegten Muskel abgehenden Zentripetalfasern und Reflex auf die Accelerantes, unter gleichzeitigem Nachlassen des Vagustonus, zurückgeführt, vgl. Landois, Physiologie S. 865 f.), oder von andern,

auch kortikalen Zentren. — Das soeben über die Leistung(sbedingung)en des Herzens Mitgeteilte ist typisch in doppelter Hinsicht: einmal bestehen die
572 Beschränkungen und Unsicherheiten unsrer derzeitigen Kenntnisse auf diesem Gebiete in mehr oder minder hohem Grade für alle derartige Kenntnis von Organleistung(sbedingung)en, und es ist insbesondere Mißtrauen gegen die Übertragbarkeit des für niedere Tiere Ermittelten auf menschliche Verhältnisse angebracht, ebenso wie gegen die Gleichstellung embryonaler mit späteren Entwickelungsstufen; anderseits aber dürfen wir das hier über dominierende und untergeordnete Zentren, tonische und intermittierende Reizung und Erregung, usw., Gesagte als typisch mit herüber nehmen in die nunmehr aufzustellende

Allgemeine Systematik der nichtnervösen Leistungen infolge von zentrifugaler bezw. a-Reflexleitung. Versteht man unter Leistung allgemein die Hervorbringung eines Erfolges in Form von Veränderungen in der Umgebung der leistenden Zelle, dann gibt es außer Erregungsleistungen nichtnervöser Zellen auch Hemmungsleistungen solcher Zellen. Denn indem z. B. eine Muskelfaser durch nervöse Einflüsse in ihrer Kontraktions- oder Expansionsphase gehemmt wird, bewirkt sie zugleich mit dem Stillstand ihrer eigenen (positiven) Erregung auch den Stillstand der (positiven) Erregung, in welche die von der Muskelfaser ausgehende Zentripetalfaser eines Neurons geraten war, indem jene Muskelfaser-Erregung als Reiz auf sie wirkte. Es kann dadurch unter Umständen (vgl. auch § 571) die Wirksamkeit so und so vieler Zentren verändert werden, indem ein bisher wirksames Interferenzglied beseitigt wird, und es sind so die nichtnervösen Hemmungsleistungen gewiß ebenso wichtig wie die aus praktischen Gründen nunmehr zuerst zu besprechenden **I. Erregungsleistungen** κατ' ἐξ. (positive Erregungsleistungen). **A)** Von den *mechanischen Erregungsleistungen*, also molarer Bewegung der Zelle, kommen hier nur die para-
573 digmatisch bereits behandelten Muskelbewegungen in Betracht.[1] Ob

[1] Außerdem gibt es, soweit es sich um nichtnervöse Zellen handelt, im menschlichen Körper amöboide Bewegung von Erythrocyten und Leukocyten sowie vielleicht von Darmepithelzellen (vgl. § 200ff.) und Flimmerbewegung in Form von 1. Wimperbewegung: die Respirationsschleimhaut mit ihren direkten Fortsetzungen, d. h. Nasenschleimhaut (mit Ausnahme der Regio olfactoria), Nebenhöhlen der Nase, Tränenkanal und Tränensack, Schlund-Nasenhöhle (Cavum pharyngo-nasale), Eustachische Trompete und Paukenhöhle, Kehlkopf (mit Ausnahme der Stimmbänder), Luftröhre, Bronchien bis an die Alveolen, ferner die innere Genitalschleimhaut (Uterus usw.), — all diese Häute besitzen ein Epithel von Flimmerzellen, deren Cilien von einem gereizten Punkte aus in geregelter Folge so schwingen, daß der reizende Körper, Schleim, Staub, Wasser, das Ei usw. in bestimmter Richtung fortgeschoben wird; 2. Geißelbewegung der Samenzellen, die sich mittelst ihrer einzigen, geißelförmigen

eine solche Bewegung automatisch ist oder reflektorisch, d. h. ob für die Nervenerregung, welche als Erregungsreiz auf die Muskelfaser wirkt, nur ein (Blut-)Reiz im Zentrum selbst oder von Zentren gleichen Niveaus aus, also nur zentrifugale Erregungsleitung anzunehmen ist, oder ob der Reiz von der Umwelt aus oder von niedern (der Peripherie näherliegenden) Zentren aus entsteht, die Erregung dem höhern (Reflex-)Zentrum durch Neuronen zentripetal (und eventuell niveau) zugeleitet wird und erst von da an zentrifugal wird, — diese Eventualität scheint keinen irgendwie tiefergreifenden Unterschied in der Bewegungsform der Faser zu bedingen. Solche Unterschiede liegen vielmehr in der Differenzierung der Muskelfasern in quergestreifte, Herzmuskel- und glatte Fasern begründet, und man kann danach unterscheiden: a) Bewegung quergestreifter Muskeln oder Muskelbewegung *κατ' ἐξ.*, b) Herzmuskelbewegung, c) Bewegung glatter Muskeln. Also a) Muskelbewegung 574
κατ' ἐξ. Die einzelne Faser zuckt auf Nervenreizung hin außerordentlich rasch (Latenz 4 bis 1 σ, Kontraktionsphase 30 bis 40 σ, Expansionsphase meist etwas kürzer als die vorige), Superposition von Reizen hat Tetanus zur Folge, der die gewöhnliche Art der Muskelbewegung ist (§ 505); tonische (dauernde) Kontraktion der Muskeln, die man früher ebenfalls angenommen hat, kommt nicht vor. Der Muskel besteht aus Tausenden von einzelnen Fasern, die alle (wegen der für die innervierenden Nervenfasern geltenden Isoliertheit der Leitung) für sich innerviert werden müssen, wenn auch die Fasern im motorischen Nerven nebeneinander verlaufen, bevor die Endverzweigung 575
im Muskel beginnt. Als Zentren, welche bei der Muskelbewegung beteiligt sind, kommen zunächst die im anatomischen Kapitel ihrer Lage nach geschilderten Ursprungskerne der zentrifugalen und gemischten Nerven, sowie die im Niveau oder wenig oberhalb dieser Ursprungskerne gelegenen, auch deren Verbindung mit den Endkernen zentripetaler und gemischter Nerven herstellenden grauen Massen in Betracht, die wir kurz, als den Nerven am nächsten gelegen, Nervenzentren nennen wollen. Diese Zentren enthalten aber außer intrazentralen Schaltzellen stets auch noch Anfänge bezw. Endigungen interzentraler Bahnen, durch die sie mit andern Zentren gleicher Ordnung (d. h. ebenfalls Nervenzentren) oder höherer Ordnung (dominierenden Zentren) in Verbindung stehen, und es ist dadurch die Möglichkeit sogenannter koordinierter Bewegungen geschaffen, d. h. Bewegungen, bei denen auf einen bestimmten Reiz hin bestimmte Muskel-

---

Cilie fortbewegen. Alle diese Bewegungen hängen aber nicht vom Nervensystem ab, wenigstens nicht in der direkten Weise, wie dies für die Muskelbewegung zutrifft; vgl. § 208. Prinzipiell kommen sie mit der Muskelbewegung darin überein, daß sie ebenfalls in Kontraktions- und Expansionsphasen bestehen; vgl. Verworn, Allgem. Physiologie S. 243ff.

gruppen, deren Bewegung die Innervation durch verschiedene Nerven voraussetzt, gleichzeitig oder sukzessive in Aktion treten. Eine solche Koordination, deren Grund in der Geübtheit und Mitgeübtheit der bei dem Vorgange beteiligten Neuronen zu suchen ist, findet ganz regelmäßig, insbesondere bei den Atmungs-, Saug-, Kau-, Stimmgebungs- usw. Bewegungen statt, die wir noch des näheren zu besprechen haben werden; Bewegungen dieser Art stehen im Gegensatz einerseits zu den relativ einfachen, aber ebenfalls bereits koordinierten partiellen Bewegungen, bei denen nur ein Muskel
576 oder doch nur eine ganz beschränkte Muskelgruppe in Aktion tritt[1], ander-
α seits zu den ungeordneten, krampfartigen oder Krampfbewegungen[2]. Diese beiden letztern Bewegungsarten genügt es, erwähnt zu haben; etwas länger müssen wir bei den *koordinierten Bewegungen* κατ' ἐξ. verweilen. Die dominierenden Zentren, von denen dabei ausgegangen werden muß, liegen sämtlich im Verlängerten Mark und in den Gehirnteilen von diesem aufwärts, und die Nervenkerne und Nervenzentren spielen diesen dominierenden Zentren gegenüber nur die Rolle von teils im Rückenmark, teils im Gehirn (nächst den im anatomischen Kapitel geschilderten Stellen der motorischen Kerne) gelegenen subordinierten Zentren. Dieses Verhältnis tritt gleich bei den — *A*) Zentren des Verlängerten Markes, und zwar
577 beim *1*) sogenannten allgemeinen Reflexzentrum[3] hervor. Der Name drückt zu viel aus: es handelt sich hier nur um die Vermittlung von Reflexen der Gliedmaßen- und Rumpfmuskeln mit Ausnahme der Atmungsmuskeln; er drückt aber auch zu wenig aus, denn abnormalerweise gehen
α von diesem, darum auch als „Krampfzentrum" bezeichneten Zentrum[3] auf Blutreize hin Impulse zu Krämpfen der gleichen Muskeln aus. Diese abnormale automatische Funktion würde aber nicht zur Annahme auch der erwähnten Reflexfunktion des Zentrums genügen, wenn nicht noch Stützen von andrer Seite hinzukämen: bei Versuchen an Tieren sind die Rückenmarksreflexe, wenn das Verlängerte Mark erhalten ist, viel mannigfaltiger

[1] Ein Beispiel bietet die reflektorische Zuckung, welche (vgl. Landois, Physiologie S. 826) in dem, den Oberschenkel nach außen drehenden Musculus quadriceps femoris durch einen Schlag aufs Knie bewirkt wird.

[2] So sind der reflektorische klonische Krampf (sehr rasch aufeinanderfolgende, mit Erschlaffungen abwechselnde Kontraktionen oder Konvulsionen) und der ebensolche tetanische Krampf (Starrkrampf), an denen beiden sich ganze Muskelgruppen oder selbst alle Muskeln des Körpers beteiligen, ausgebreitete ungeordnete Reflexe, deren Bedingungen a) in exzessiver, durch Gifte (Strychnin, Brucin usw.) und pathologische Affektionen herbeigeführter Reizbarkeit der Zentren, oder b) in sehr heftiger Reizung der zentripetalen Bahn bei intensiven Neuralgien usw. bestehen. Vgl. Landois, Physiologie S. 826f.

[3] Hermann, Physiologie S. 437.

und weniger auf den partiellen Reflex beschränkt, als nach Abtrennung des
VM., und beim Menschen vollends bleiben, wenn[1] der Zusammenhang 578
zwischen dem Gehirn und dem untern Teil des Rückenmarks (durch Wirbelfrakturen usw.) unterbrochen wird, alle reflektorischen Bewegungen der untern Extremitäten definitiv aus. Die wahrscheinlichste Erklärung dafür liegt jedenfalls darin, daß sich der Reflexbogen für die untern Extremitäten gar nicht im untern Rückenmark schließe, sondern erst im Gehirn. Zieht man nun wiederum die Erfahrungen bezüglich der Krämpfe bei, so ergibt sich als die Zentralstelle, wo die Koordination der Reflexe nicht nur auf die untern Extremitäten, sondern auch auf die übrigen (Rumpf- außer den Atmungs-, oberen Gliedmaßen-) Muskeln erfolgt, mit höchster Wahrscheinlichkeit das Verlängerte Mark; und sucht man hier wieder nach einer Stelle, welche auch die nötigen zentrifugalen Verbindungen aufweist, so gelangt man dazu, das „allgemeine Reflexzentrum“ in die Formatio reticularis (§ 249)
zu lokalisieren.[2] Die durch Faserzüge vielfach zerklüftete graue Substanz 579
dieser Region steht nämlich einerseits in Beziehung zum „zarten Kern“ und „Keilkern“, wo zentripetale Fasern aus dem Rückenmark aufsplittern (vgl. § 337), anderseits sendet sie zentrifugale Fasern in die Reste oder Grundbündel des Vorder- und Seitenstranges des Rückenmarks. Gestützt auf all dies wird man sich das Zustandekommen der in Rede stehenden Reflexbewegungen etwa folgendermaßen denken dürfen: Es werden nur einige wenige Peripheriefasern zentripetaler Neuronen gereizt und die Erregung verläuft durch ein Spinalganglion und die Zentralfasern ins Rückenmark, wo
zweierlei Überleitungsmöglichkeiten auf zentrifugale Neuronen vorliegen: 580
1. die zentripetale Bahn erfährt eine unmittelbare Fortsetzung durch die zentrifugale Bahn, d. h. die Zentralfaser des peripherischen Neurons umspinnt mit ihrem Endpinsel oder den Endpinseln ihrer Kollateralen (die

[1] Vgl. Bunge, Physiologie I S. 204. Bei Säugetieren treten nach analoger Unterbrechung im Rückenmark, — diese kann nur unterhalb der Abgangsstelle der Atemnerven geschehen, auch muß einige Zeit nach der Operation verfließen, damit sich das Tier von dem „Shock“ erhole, der zunächst reflexhemmend wirkt, — die Reflexe, deren Zentra unterhalb der Unterbrechungsstelle liegen, um so deutlicher hervor; das Rückenmark hat also hier größere Unabhängigkeit vom Gehirn als beim Menschen. Beobachtungen, die dem zu widersprechen scheinen, wie die von Marshall Hall (vgl. Bunge, Physiologie I S. 165; es handelt sich um Unempfindlichkeit und Willkürbewegungs-Unfähigkeit der untern Körperhälfte infolge mechanischer Läsion des obern Rückenmarks bei erhaltener Reflextätigkeit dieser Körperhälfte) sind nicht einwandfrei: es kann auch die Leitungsunterbrechung eine unvollständige gewesen sein, aber doch Störungen in den zentripetalen und zentrifugalen Gehirnbahnen zur Folge gehabt haben (Bunge, Physiologie I S. 204).

[2] Vgl. Bechterew, Leitungsbahnen[2] S. 143. 634. Edinger, Vorlesungen S. 398.

Dendriten von) Neuronen, deren Fasern als Teile von Nerven zentrifugal leiten, 2. zwischen die zentripetale und die zentrifugale Bahn schiebt sich eine intraspinale Schaltbahn ein, indem Endpinsel der Zentralfasern um Schaltzellen, insbesondere auch Strangzellen (Rubr. α des § 338) aufsplittern und erst durch deren Vermittlung direkt oder indirekt Anschluß an die zentrifugalen Nervenbahnen erreicht wird; dies wird aber noch nicht genügen, um den koordinierten Reflex hervorzubringen, sondern es wird nötig sein, daß die Erregung durch die Zentripetalfasern direkt, oder unter Hülfe von Strangzellen indirekt, bis ins Verlängerte Mark aufsteige, wo in der Formatio reticularis die Überleitung auf zentrifugale Neuronen der Vorderseitenstranggrundbündel und endlich auf zentrifugale Rückenmarksnervenzellen erfolgen wird; aus der Fig. 20 sind diese Verhältnisse grobschematisch zu ersehen. Die geläufigsten und bei verhältnismäßig noch geringer Entwickelung von Willkürbewegungen am deutlichsten zu beobachtenden Reflexe solcher Art sind gewisse, im Sinne der Entwickelungstheorie zweckmäßige komplizierte Bewegungen von Muskelgruppen: „sie erscheinen jedesmal angepaßt dem besondern Wert des jeweiligen Reizes für den Organismus, sie bilden Reaktionen auf ihn, die sichtlich auf die Erhaltung des Organismus unter den obwaltenden Umständen gerichtet sind. Zuträgliche oder dem Bestande des Organismus notwendige Reizobjekte werden reflektorisch festgehalten
581 und ihm einverleibt[1], störende und schädigende werden abgewehrt oder durch Flucht- und Schutzbewegungen unwirksam gemacht. Die Reflexe sind entweder Angriffs- und Bemächtigungs- oder Abwehr- und Flucht-
582 bewegungen im Hinblick auf die Förderung des Organismus."[2] Wenn man

[1] Diese Worte beziehen sich auf ein im Anschluß an die oben zitierte Stelle bei Ebbinghaus stehendes Beispiel, welches jedoch die Mitwirkung andrer Reflexzentra voraussetzt, und welches wir daher an dieser Stelle aus dem Texte ausscheiden müssen: „Steckt man dem jungen Kinde einen zu seiner Nahrung geeigneten und wohlschmeckenden Gegenstand in den Mund, so spitzt sich dieser nach vorne zu und zieht das Objekt saugend nach innen, was unter Umständen noch durch eine Vorwärtsbewegung des Kopfes unterstützt wird; bei einem zur Nahrung ungeeigneten und bitteren Gegenstande verbreitert und öffnet sich der Mund, die Zunge stößt das Objekt fort und der Kopf wendet sich zur Seite. . . . Von derselben Stelle desselben Organs aus, also bei ganz gleicher Zuleitung der äußern Erregung [ob dies stimmt, möchten wir angesichts des in Rubr. D der Anm. zu § 798 Mitzuteilenden doch dahingestellt sein lassen], wird das eine Mal diese, das andre Mal eine total andre Bewegung hervorgerufen, je nach der Bedeutung des Reizes für den Organismus."

[2] Ebbinghaus, Psychologie I S. 130f. Es versteht sich jedoch, daß wir, indem wir diese Stelle zitieren, uns nicht irgendwie für die darin liegende teleologische Deutung der Reflexe einsetzen. Wir stehen vielmehr durchaus auf dem von Wundt (zuletzt Phys. Psych.[5] III S. 258ff., 305ff., 312) vertretenen Standpunkte, daß die Reflexbewegungen phylogenetisch auf Trieb-, also Willensbewegungen, und die komplizierteren

z. B.[1] die Hand eines Kindes auf der Innenfläche leicht streichelt, so neigen α
sich die nächstbenachbarten Körperglieder, nämlich die Finger, reflektorisch der gereizten Stelle zu; ist die Reizung dieser Stelle dagegen sehr stark, wird sie etwa mit derselben Bewegungsgeschwindigkeit gekratzt, so erfolgen nicht mehr nur Bewegungen der Finger (obwohl diese auch), sondern dazu
solche entfernterer Gliedabschnitte, des Unterarms, Oberarms, der Schulter usw.; 583
der Arm wird zurückgezogen und die Hand also aus dem Bereich des Reizes gebracht, oder er wird gestreckt und die Reizquelle damit fortgestoßen. Dies ist zugleich ein treffender Beleg für die Abhängigkeit der Erregungsausbreitung im Zentrum von der Intensität des peripherischen Reizes, durch welchen die Reflexbewegung eingeleitet wird. Es ist nicht entschieden, ob auch bei zentraler Reizung durch Blutreize (wodurch Krämpfe entstehen) die Erregungsausbreitung, infolge deren mehr oder weniger Muskeln vom Krampfe befallen werden, ursächlich in Parallele mit der eben für die Reflexe beschriebenen Ausbreitung zu stellen sei, d. h. ob auch hier von wenigen ursprünglich gereizten Neuronen die Erregung auf je nach Reizintensität mehr- oder vieltausendfach zahlreichere Neuronen und Muskelfasern überstrahlt, oder ob das Areal, welches im dominierenden Zentrum vom Blute aus gereizt wird, von vornherein kleiner oder größer ist und danach, natürlich aber auch unter nachfolgender weiterer Erregungsausbreitung, sich das Krampfareal abstuft; daß aber der zentrifugale Ast des „Reflexbogens" den zentripetalen in jedem Falle tausendfach an Neuronenzahl übertrifft, darf als sicher gelten. . . . *2*) Das dominierende Atmungs-
zentrum ist längst[2] seiner Lage nach bekannt: nach den ältern Angaben 584
zu beiden Seiten der hintern Spitze der Rautengrube, zwischen dem Vagus-
und Accessoriuskern, und damit stimmt die neuere Angabe[3], wonach es 585
in den Vorderstrangkern der Formatio reticularis, in die Nähe des Hypoglossuskernes, zu lokalisieren ist. Das Zentrum besteht aus zwei, eventuell abwechselnd in Tätigkeit begriffenen Zentralstellen, dem Inspirations- und dem Expirationszentrum, von denen das erstere die subordinierten spinalen Zentra für die Inspiratoren (d. h. die bei der Inspiration tätigen Muskeln), das letztere jene für die Expiratoren beherrscht, indem vom dominierenden Zentrum durch die Vorder- und Seitenstrangreste des Rückenmarks zentrifugale Fasern zu den betreffenden Nervenzentren und -kernen verlaufen (vgl.

Reflexe sogar auf Willkürbewegungen zurückzuführen und Mechanisierungen solcher Bewegungen seien, zu denen sich die anatomischen Anlagen vererben. Vgl. dazu Rubr. Hff. der Anm. zu § 420.

[1] Vgl. Ebbinghaus, Psychologie I S. 131. 133f.

[2] Vgl. Landois, Physiologie S. 852f.

[3] Vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 121. 143. 261.

Landois, Physiologie S. 841). Wenn die in § 455ff. wiedergegebene Darstellung richtig ist, so findet beim ruhigen Atmen nur während den Inspiration Kontraktion von Muskeln statt, und die Expiration ist mit der Expansion der Inspirationsmuskeln verbunden, ohne daß dabei Expiratoren
586 in Aktion träten. Es muß dann aber[1] für das ruhige Atmen auch nur Erregung des Inspirationszentrums angenommen werden, und zwar ist dieses Zentrum in jedem Falle automatisch, wahrscheinlich auf den CO_2-Reichtum oder die O-Armut des venösen, das Zentrum durchströmenden Blutes hin erregt zu denken, die Inspiration also ein automatischer Akt, dessen Rhythmizität ähnlich wie diejenige des Herzschlages (vgl. § 569) durch die Notwendigkeit von Restitutionsphasen nach jeder Kontraktion der Inspiratoren
587 zu erklären sein wird. Bei der (auch schon beim Sprechen eintretenden[2]) angestrengten Atmung (beim Sprechen insbesondere wechseln energische, rasche Inspirationen mit Expirationen, die in abgebrochene einzelne Stöße von verschiedener Dauer und sehr verschiedener Druckstärke zerfallen) werden im Gegensatz zu der ruhigen Atmung auch die Expiratoren in Anspruch genommen, und auch die akzessorischen Inspiratoren, teilweise oder alle. Die Tätigkeit des dominierenden Atmungszentrums wird dann so zu denken sein: Automatische energische Reizung des Inspirationszentrums durch Blutreiz und dadurch verursachte Kontraktion auch akzessorischer Inspiratoren;
588 die so bewirkte inspiratorische Erweiterung der Lungen und[3] die damit in Verbindung stehende Luftverdünnung in ihnen scheint mechanisch reizend auf die, das Expirationszentrum reflektorisch anregenden (in den Lungen-
589 zweigen des Vagus[4] verlaufenden) zentripetalen Fasern zu wirken, wodurch Reflex auf die Expiratoren entsteht, die sich nun kontrahieren; die expiratorische Verkleinerung der Lungen hinwiederum und der dadurch erhöhte intrapulmonare Luftdruck scheint Erregung der (im hintern Teile des eigentlichen Vagusstammes verlaufenden) zentripetalen, das Inspirationszentrum reflektorisch anregenden Zentripetalfasern herbeizuführen, während gleichzeitig infolge erneuter Ansammlung von erregenden Stoffen im Inspirationszentrum abermalige automatische (Blut)reizung dieses Zentrums eintritt. Diese „Selbststeuerung“ durch die Vagi wird von den meisten Autoren auch schon

[1] Vgl. den Hinweis auf eine Arbeit von Lewandowsky bei Landois, Physiologie S. 859.

[2] Vgl. Rousselot, Principes de Phonétique expérimentale S. 240. Insbesondere ist die Mitwirkung von Expiratoren nachgewiesen als regelmäßig bei den Aspiraten und Geminaten (ital. *cappa* usw.), sowie bei den übrigen Konsonanten, wenn sie energisch artikuliert werden, Rousselot a. a. O. S. 243.

[3] Vgl. Landois, Physiologie S. 859.

[4] Vgl. § 391.

für die ruhige Atmung in Anspruch genommen, doch kann die Atmung, wie Versuche lehren, noch nach Durchschneidung aller zentripetalen Nerven bestehen bleiben, und außerdem ist geltend zu machen, daß nur die hier gegebene Darstellung auch mit den allgemein anerkannten Angaben über den Wegfall expiratorischer Muskelwirkung bei ruhiger Atmung stimmt. Atmungsfördernde (durch Reflex die Bewegungen beschleunigende und vertiefende) Zentripetalfasern liegen in den Lungenzweigen des Vagus und in den Nerven des Auges, Ohres und der Haut; sie haben unter normalen Umständen das Übergewicht über die Hemmungsfasern (§ 638), die des Vagus sind tonisch (dauernd) erregt. . . . *3*) Zentren, welche mit dem 590
Atmungszentrum in nahen Beziehungen stehen müssen, sind die Zentren für das Husten und Niesen. Das Husten, ein plötzlicher, heftiger Expirationsstoß meist nach vorheriger tiefer Einatmung und Stimmritzenschluß, der gesprengt wird, beruht reflektorisch auf zentripetaler Leitung (meist durch den Nerv. laryngeus superior des Vagus, § 388) nach dem Zentrum zu beiden Seiten der Raphe nächst der Ala cinerea[1] und weiterhin nach den 591
Expiratorennerven einschließlich derer für die Verengerer der Stimmritze; das Niesen (ein plötzlicher Expirationsstoß durch die Nase, unter Sprengung des durch den weichen Gaumen bewirkten Nasenrachenverschlusses nach voraufgegangener einfacher oder aber wiederholter krampfartiger Inspiration) wird erregt durch zentripetale Leitung in den innern Nasenästen des zentripetalen Trigeminus (§ 378) und wohl auch Olfactorius, und Überleitung auf die Expirationsmuskeln. . . . *4*) Das Stimmgebungszentrum aufwärts von den Vagusursprüngen bis zu den Vierhügeln[2] beherrscht die Muskeln, 592
welche die Stimmbänderspannung und -abspannung leisten[3]; die zentrifugale *α*
Leitung geht durch die Nervi laryngeus sup. und infer. des Vagus (§ 387f.); zentripetale Reizung ist wohl von allen Punkten der Peripherie möglich. . . .
5) Das Saugen und Kauen wird[4] von den zentripetalen Mundhöhlen- und 593
Lippenästen des 2. und 3. Trigeminusastes und des Glossopharyngeus ausgelöst; die motorischen Nerven für die Saugbewegung sind: der Facialis (Lippen), Hypoglossus (Zunge), der 3. Trigeminusast (Unterkieferheber und eventuell -niederzieher); für die Kaubewegungen wirken zwar dieselben Muskelnerven, aber zur Schaffung der Speisen zwischen die Zahnreihen sind

---

[1] Vgl. Landois, Physiologie S. 799. Auch die Lungenäste des Vagus kommen in Betracht.

[2] Vgl. Landois, Physiologie S. 850.

[3] Über das Nähere unterrichte man sich aus den Lehrbüchern der Phonetik, am besten jetzt aus Rousselot, Principes de Phonétique expérimentale S. 244ff.

[4] Vgl. Landois, Physiologie S. 851. Die Bewegungen sind oben in § 460f. beschrieben.

namentlich der Hypoglossus für die Zungenbewegung und der Facialis für die des Buccinator (der die Grundlage für die Wangenwandung abgibt)
594 tätig. . . . *6*) Ein Zentrum des Lidschlusses erstreckt sich[1] von der Gegend der Mitte der Ala cinerea bis zum hintern Rande der Brücke; Anregung von den zentripetalen Trigeminusfasern der Horn- und Bindehaut des Auges sowie der Augenumgebung; motorische Leitung im Facialiszweig zum Musc. orbicularis palpebrarum, der den Lidschluß bewirkt. — *B*) Von den Hinterhirnzentren sind hier als Zentrum von reflektorischen Augenbewegungen die obern Oliven zu nennen, deren Verbindung mit dem ventralen Acusticuskern einerseits, mit dem Abducenskern anderseits feststeht; die Funktionen des obern und des medialen Zentralkerns sind fraglich; die Kleinhirnfunktionen werden am besten zugleich mit denen der — *C*) Mittelhirnzentren besprochen. *1*) Lokomotions- und Gleichgewichtszentren, d. h. Zentren, von denen aus die komplizierten Bewegungen des Gehens usw. sowie die komplizierten, zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts im Gehen, Stehen, Sitzen usw. nötigen Muskelleistungen
595 beherrscht werden[2], liegen in den hintern Vierhügeln; aber auch die vor-
596 dern Vierhügel, eines der primären Opticuszentren (§ 395), sind offenbar als akzessorisches Reflexzentrum, welches allerdings zunächst nur Bewegungen der äußeren Augenmuskeln (durch deren motorische Nerven)
597 beherrscht[3], an den erwähnten Leistungen beteiligt. Daß zentripetale Reize
598 überhaupt dabei eine Rolle spielen, geht[4] daraus hervor, daß die Fähigkeit, das Körpergleichgewicht zu wahren, bei Lähmung der zentripetalen Tastnerven verloren geht, und daß bei solchen Leuten die durch den Opticus zugeführten Lichtreize die Hauptstützen für die Erhaltung des Gleichgewichts sind: sie stürzen um, wenn sie die Augen schließen; es tritt ferner bei Lähmung der äußern Augenmuskeln oft Schwindel ein. Die Bahnen zum Zentrum verlaufen in der Schleife und (für den Opticus) wie in § 393f. geschildert; die zentrifugalen Bahnen sind aus § 408 (für die Augennerven) und § 299 leicht zu ersehen. Die normale Koordination der Gleichgewichtsfunktionen kann aber noch auf andre Weise gestört werden als von den bisher erwähnten peripherischen Organen her: Läsionen des

---

[1] Vgl. Landois, Physiologie S. 850.

[2] Näheres darüber s. bei Hermann, Physiologie S. 325ff., Landois, Physiologie S. 661ff.; beim Stehen wirken hier vor allem die Oberschenkel- und Wadenmuskeln, beim Balancieren die Zehenmuskeln.

[3] Auch Lidschluß auf intensiven Lichtreiz des Opticus hin ist nachgewiesen, aber, wie es scheint, unter Beteiligung eines Zentrums des Verlängerten Marks, vgl. Landois, Physiologie S. 850.

[4] Vgl. Landois, Physiologie S. 882.

Kleinhirns bewirken in hervorragender Weise Störungen in der Harmonie der Körperbewegungen überhaupt und in der Gleichgewichtserhaltung insbesondere. Wie das hiernach ins Kleinhirn zu verlegende Zentrum wirkt, ist nicht hinreichend bekannt, doch läßt sich vermuten, daß ihm weniger **599**
eine integrierende als eine kooperative und regulierende Funktion zukomme, denn es können in Fällen von Atrophie des Kleinhirns beim Menschen sowie nach dessen völliger Extirpation bei Tieren noch aktive Lokomotionen, wenn auch sehr unsichere und schwankende, stattfinden[1], und zwar eine regu- **600**
lierende Funktion nicht sowohl gegenüber andern subkortikalen Zentren, als gegenüber gewissen kortikalen Zentren, worauf wir noch (§ 611) zurückkommen. Hier nur noch ein Wort über die zur Ausübung auch dieser Funktion nötigen und nachgewiesenen zentripetalen und zentrifugalen Verbindungen des Kleinhirns[2]: zentripetal: Kleinhirnseitenstrangbahn nebst **601**
Fasciculus antero-lateralis, Hinterstrangfasern und deren Fortsetzungen zum untern Kleinhirnstiel, ein Teil der Fasern von den Oliven nach dem Kleinhirn, endlich die im medialen Abschnitte des untern Kleinhirnstiels emporsteigenden Fasern vom Vestibulariskern; zentrifugal: Fasern nach dem **602**
Vorderstrang (bes. vorderes Randbündel) und hintern Längsbündel, dem Seitenstrang, den Oliven, das spinale Bündel des Brückenarms sowie diejenigen von dessen Faserzügen, welche bis in die Haubengegend vordringen, endlich Fasern vom Dachkern nach den obern Oliven, Fasern nach dem lateralen Teil des Vestibulariskerns und den Seitenstrangkernen der Formatio reticularis; vgl. dazu noch § 278ff. Eine Sonderstellung nehmen darunter die mit der Erregung von Schwindelerscheinungen in Verbindung stehenden Vestibularisfasern ein, worüber man die Anm. zu § 965 vergleichen wolle; Unabhängigkeit der peripherisch verursachten Schwindelsymptome von den **603**
etwa allein aus zentraler Kleinhirnreizung resultierenden ist für den Menschen[3] **604**
durchaus nicht zu erweisen, vielmehr angesichts der engen Beziehungen des Vestibularis zum Kleinhirn durchaus unwahrscheinlich; daß aber anderseits nicht etwa das Kleinhirn ausschließlich als Zentrum des Schwindels aufzufassen ist, geht daraus hervor, daß ein Zentrum in der Gegend vom Zwischenhirn bis zum Anfang des Rückenmarks nachgewiesen ist[4], von dem **605**

[1] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 277. Landois, Physiologie S. 921f.

[2] Nach Bechterew, Leitungsbahnen S. 635.

[3] Die früher von Wundt, Phys. Psych.[4] I S. 208 mitgeteilte Behauptung, daß bei Tieren nach doppelseitiger Herausnahme des Labyrinthes noch die Kleinhirnsymptome, umgekehrt nach Kleinhirnextirpation noch die Labyrinthsymptome sollen erzeugt werden können, ist neuerdings als mindestens sehr unsicher erkannt und daher ihre Verwertung auch von Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 275 unterdrückt worden.

[4] Vgl. Landois, Physiologie S. 795. Der Faserverlauf wäre also im „hintern Längsbündel," dessen spinale und sonstige Verbindungen (vgl. § 290) dazu sehr gut stimmen.

zentrifugale Fasern zu den Augenmuskeln führen (die beim Schwindel eine eventuelle Rolle spielen), während es vom Vestibularis her mit zentripetalen Fasern versorgt wird. . . . *2*) Ein, wie es scheint, regulatorisches (be-
606 schleunigendes) Expirationszentrum liegt[1] in den vordern Vierhügeln, ein ebensolches Inspirationszentrum in den hintern Vierhügeln; die zentrifugalen Bahnen s. in § 299—301. — *D*) Von Zwischenhirnzentren in den Sehhügeln sind zu nennen *1*) ein Zentrum für Lokomotion und Gleichgewicht; zentripetale Bahnen: Hinterstränge zur Schleife, Tractus
607 opticus, dem Olfactorius zugeordnete Fasern[2], Bindearmfasern; zentrifugale: das aberrierende Bündel, welches unter den vordern Vierhügeln die Forelsche Kreuzung bildet und in den Seitenstrang des Rückenmarks eintritt, ferner noch andre Verbindungen mit der Formatio reticularis; alle diese Verbindungen oder Teile von ihnen sind auch anzunehmen für *2*) ein Inspirationszentrum, welches regulatorisch (beschleunigend und vertiefend)
608 auf die Atmungszentra der tiefer gelegenen Zentralteile wirkt[1], aber insbesondere vom Opticus und Acusticus her reizbar ist; *3*) die zentrifugalen Bahnen nach dem Facialiskern (§ 410) spielen jedenfalls eine hervorragende Rolle bei mimischen, auch mit Atmungsmodifikationen verbundenen Be-
609 wegungen wie bei Lachen und Weinen[3]; die Existenz des Zentrums im
α Sehhügel geht[4] aus folgendem hervor: wenn die Verbindung des kortikalen Facialiszentrums mit dem Facialiskern unterbrochen ist, wird die Willkürliche Innervation der von diesen Nerven versorgten Muskeln unmöglich, aber es können noch beide Gesichtshälften unwillkürlich in der zum Lachen usw. nötigen Weise bewegt werden; umgekehrt kann bei Erkrankung eines Sehhügels die willkürliche Innervation beider Faciales intakt bleiben, während die dem erkrankten Sehhügel kontralaterale Gesichtshälfte zu den genannten

---

[1] Vgl. Landois, Physiologie S. 854.

[2] Vgl. § 402f.

A [3] Lachen: kurze, schnelle Expirationsstöße meist unter unartikulierten Kehlkopflauten mit Erzitterung des Gaumensegels; charakteristisch die Erweiterung der Nasenöffnung, Hebung der Nasenflügel, Öffnung des Auges bei leichter Fixation eines
B Gegenstandes (Wundt, Völkerpsychologie I[1] S. 102); Weinen: kurze, tiefe, langgezogene Expirationen bei verengerter Glottis, oft mit unartikulierten Klagelauten; charakteristisch herabgezogene Nasenflügel, verengte Nasenöffnungen, halb geschlossene, besonders am innern Winkel etwas zusammengedrückte und nach einwärts gezogene Augen, womit sich infolge von Kontraktion des Musc. corrugator superciliarum senkrechte Stirnfalten verbinden; Verbreiterung des Mundes bei Lachen und Weinen nahezu gleich (Wundt a. a. O. S. 102); Schluchzen entsteht bei intensivem, längerem Weinen durch stoßweise unwillkürliche Zwerchfellkontraktionen und ventilartiges Gegeneinanderschlagen der Stimmbänder; vgl. Landois, Physiologie S. 243.

[4] Vgl. Obersteiner, Zentralorgane S. 489. Landois, Physiologie S. 916.

Bewegungen unfähig wird; es muß also der Facialiskern mit dem kontralateralen Sehhügel Verbindungen haben, wodurch das Lachen usw. ermöglicht wird. — *E*) Großhirnzentren. *1*) Der Schweifkern und das Putamen des Linsenkerns erscheinen (vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 440) wie eine in die Tiefe gesunkene Hirnwindung, die einerseits an die vordere durchbrochene Platte anstößt, anderseits in die Höhlung des Unterhorns hineinragt; vgl. § 313ff.; über ihre Funktionen kann nur[1] vermutet werden, 610
daß sie zur Lokomotion in Beziehung stehen, worauf auch ihre Verbindungen mit den Brückenkernen bezw. dem Kleinhirn hinweisen. . . . *2*) Rindenzentren, wie wir diejenigen der Großhirnrinde fortan schlechthin nennen wollen. Gegenüber den nunmehr zu nennenden Zentren müssen alle bisher genannten als subordiniert in einem doppelten Sinne angesehen werden: einerseits wird in den Rindenzentren eine noch weitergehende Koordination geleistet als in den dominierenden subkortikalen Zentren, anderseits aber findet von den Rindenzentren aus eine Elektion in der Form statt, daß Muskelgruppen, deren Zusammenspiel oder isoliertes Spiel in den subkortikalen Reflexmechanismen nicht vorgesehen ist, gemeinsam oder isoliert zur Kontraktion gebracht werden; man denke an das Erlernen des Klavierspiels, bei dem Rindenzentren in der geschilderten Weise mitwirken. Bis zu einem gewissen Grade ist die Rinde dabei natürlich an die Zusammengeübtheit der in subkortikalen Zentren zum Ausdruck kommenden Neuronengruppen gebunden, und man kann geradezu[2] sagen, daß z. B. das Koordinationszentrum 611
für das Gleichgewicht im Kleinhirn auch einen regulatorischen Einfluß auf die von Rindenzentren ausgelösten Lokomotionen und andern Bewegungen ausüben dürfte, bei denen die Gleichgewichtserhaltung mit in Frage kommt; denn die Herrschaft der Rindenzentren über die Muskeln an sich geht nicht verloren, die Bewegungen werden nur außerordentlich unsicher und schwankend, sobald das Kleinhirn nicht mehr funktioniert, und die allmähliche, durch Einübung andrer Balancierungs-Koordinationen[3] erreichte 612

[1] Vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 440f.

[2] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 278.

[3] Vorausgesetzt wird dabei natürlich, daß sich die Kleinhirnfunktionen nicht restituieren. Die anatomische Grundlage für die in § 599 konstatierte Kooperation und die zu vermutende Regulation ist in den Faserzügen geschaffen, die in der Kleinhirnseitenstrangbahn, dem Fasciculus antero-lateralis, Hinterstrangfasern und deren Fortsetzungen zum untern Kleinhirnstiel, sowie von der untern Olive nach dem Kleinhirn aufsteigen, worauf einerseits Weiterleitung nach der Peripherie, auf den in § 602 genannten Bahnen, anderseits durch den Brückenarm (vgl. § 278) und den Bindearm usw. (mit Kreuzung unter den Vierhügeln und Unterbrechung im roten Kern und Sehhügel usw.) nach den Scheitel- und Zentralwindungen erfolgen kann (Bechterew, Leitungsbahnen S. 631). Man darf sich danach die Funktion des Kleinhirns beim

Rückkehr zu dem früheren Zustande ist niemals eine vollkommene: eine schwerfällige Unsicherheit bleibt immer zurück, man sieht es den Bewegungen an, daß sie erst aus einer Art Überlegung hervorgehen müssen. Anderseits aber ist die Rindentätigkeit auch wieder in gewissem Sinne frei gegenüber den subkortikalen Funktionen, wie z. B. die Möglichkeit der absichtlichen Gleichgewichtsstörungen etwa beim Sichzubodenwerfen zeigt. ... Auf die Kausalität der Rindenfunktionen und damit auf die Verfolgung der kortikopetalen und (intra)kortikalen Niveaubahnen einzugehen, ist hier untunlich, weil dabei auch vielfach psychologische Gesichtspunkte hereinspielen; wir beschränken uns also hier auf den allgemeinen Hinweis, daß mannigfache zunächst von subkortikalen Zentren, weiterhin auch von der Peripherie her ausgelöste Rindenreflexe und auch (diese wohl nur abnormalerweise, z. B. für die „Zwanghandlungen" der Psychiatrie, das Nachtwandeln usw.) automatische Rindenfunktionen infolge von Blutreizen vorkommen. Die
613 motorischen Rindenzentren sind, wenigstens nach der an Flechsigs
α Ermittelungen sich anschließenden Ansicht[1], der wir uns ebenfalls anschließen, an Rindenstellen zu lokalisieren, welche im großen und ganzen mit den Projektionsgebieten der Sinneszentren (vgl. § 1007 ff.) zusammenfallen (wenn sich auch innerhalb dieser Gebiete dann eine vorwiegend motorische und eine vorwiegend sensible Sphäre unterscheiden läßt), und werden daher zweckmäßig nach den Sinneszentren benannt, in welche sie demnach zu liegen kommen; unter dem Gesichtspunkte des Reflexes betrachtet, sind sie also kortikale Reflexzentren, deren nächstzugeordnete zentripetale Neuronen z. B. für die „sensitiv-motorische Tastsphäre" oder „Körperfühlsphäre" in
614 den Bahnen der Anm.[2] verlaufen. Demgemäß haben wir folgende motorische

Ablauf einer komplizierten Bewegung, wie es z. B. das Gehen ist, etwa so vorstellen: es wird von der Großhirnrinde her die zur Ablösung eines Beines vom Boden nötige Muskelaktion ausgelöst, wobei die Erregung durch die Pyramidenbahn ins Rückenmark herabläuft; von den so in Erregung gesetzten Rückenmarkszentren breitet sich die Erregung aber gleichzeitig mit ihrem Verlauf nach der Peripherie auch (außer nach andern Gleichgewichtszentren) nach dem Kleinhirn hin aus, wo die zur Gleichgewichtserhaltung während des Schrittes nötigen Koordinationen vollzogen werden, die sich einerseits in reflektorischer Erregung von Gleichgewichtsmuskulatur direkt äußern, anderseits aber auch Erregungsausstrahlung nach der Großhirnrinde zur Folge haben, wo sie beim Zustandekommen der folgenden Schrittbewegungen regulatorisch mitwirken, so daß das Gleichgewicht während der ganzen komplizierten Bewegung beständig erhalten bleibt.

[1] Vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 636 ff., 426 ff.

[2] Hintere Wurzeln der Rückenmarksnerven nebst zentripetalem Trigeminus; Vestibularis; die aufsteigenden Elemente der Hinter- und Seitenstränge, ihre Fortsetzung in der Schleife und im untern Kleinhirnstiel, und ihre weitern Verbindungen mit der Rinde des Großhirns, dargestellt durch den Sehhügel und seinen Anteil am

Rindenzentren und Bahnen: *a*) das motorische Tastzentrum (zugleich Tastsphäre, vgl. die Anm. zu § 994), das sich über beide Zentralwindungen, den hintern Abschnitt der Stirnwindungen, einen Teil der Scheitelwindungen und die anstoßenden Teile der medialen Hemisphärenoberfläche erstreckt; innerviert werden von hier aus Rumpf-, Gesichts- und Extremitätsmuskeln einschließlich der Mundhöhlen- und der innern Rumpfmuskeln; genauere (vgl. Fig. 32 und Obersteiner, Zentralorgane S. 132 ff.) Anordnung der Zentren: *12* bis *16* für die untere Extremität: oberster Teil beider Zentralwindungen, Parazentrallappen, etwa noch der vorderste Teil der obern Scheitelwindung, von vorn nach hinten für folgende Gebiete: *12* Hüftgelenk, *13* Knie, *14* Sprunggelenk, *15* große Zehe, *16* die andern Zehen; *2* bis *7* für die obere Extremität: mittlerer Teil der vordern Zentralwindung und übergreifend auf die hintere Zentralwindung, wahrscheinlich von unten nach oben: *7* Daumen, *6* Zeigefinger, *5* die andern Finger, *4* Handgelenk, *3* Ellbogen, *2* Schulter; ferner *1* für die Rumpfmuskeln (insbesondere auch die Atmungsmuskeln): obere Stirnwindung und zwar der Teil vor dem Parazentrallappen; *8* bis *9* für die Gesichtsmuskeln, soweit sie die untern Facialisäste angehen: unterer Teil der vordern (und hintern?) Zentralwindung mit Ausschluß des untersten 616 Stückes; *11* für die Zungenmuskeln, *10* für die andern Mundmuskeln: unterster Teil der vordern Zentralwindung; *20* für die Kehlkopfmuskeln, namentlich insoweit es sich um die Stimmgebung handelt: hinterster Teil der untern Stirnwindung am Übergange in die vordere Zentralwindung; für die übrigen, hier nicht genannten Muskeln ist eine einigermaßen sichere Lokalisation vorläufig noch nicht möglich; *22* (wahrscheinlich für die koordinierten [synergischen] Bewegungen der Augenmuskeln: Gyrus angularis), *17*, *18*, *19* gehören nicht hierher. Die zentrifugalen Bahnen, welche natürlich mit den in § 408 ff. namhaft gemachten übereinstimmen müssen, verlaufen in der Pyramidenbahn, der akzessorischen Schleife, der frontalen Großhirnrinden-Brückenbahn, dem Stabkranz des Schweifkerns und Putamens, der Bahn von der Rinde zur Substantia nigra, und endlich einem Teil des Sehhügelstabkranzes. Im allgemeinen gilt 1., daß die einzelnen Zentra nicht als genau umschriebene, von den Nachbarzentren scharf abgegrenzte Gebiete zu denken sind (sie stellen vielmehr nur die Orte der maximalen Beziehung der Rinde zu der betreffenden Funktion dar, von wo diese funktionelle Beziehung allmählich abklingend sich über einen mehr oder

615 (margin, line 1)

zentripetalen Stabkranz durch das Corpus subthalamicum (Regio subthalamica) und den Globus pallidus des Linsenkerns und ihre Rindenfasern, endlich durch den Bindearm, den roten Kern der Haube und deren schließliche Rindenverbindungen. Bechterew, Leitungsbahnen S. 636. Zu dem Ausdruck Sphäre statt Zentrum vgl. Rubr. A der Anm. zu § 994.

minder großen Teil der Hirnoberfläche ausbreitet, dabei die Nachbarzentren teilweise durchdringend), 2. daß von den Zentren einer Hirnhälfte hauptsächlich nur die Muskeln der kontralateralen Körperhälfte innerviert werden, und nur in wechselndem, aber weitaus untergeordnetem Grade die gleichseitigen Muskeln: eine Muskelgruppe wird nämlich um so gleichmäßiger in beiden Hemisphären Zentren in Anspruch nehmen, je häufiger sie gleichzeitig mit den gleichnamigen Muskeln der andern Seite, also bilateral in Aktion zu treten pflegt. Diese Sätze gelten auch für alle nun noch zu nennenden Zentren, ebenso auch, daß sich 3. die in der Tiefe der Furchen verborgenen Rindenteile (in gewissem Sinne aber mit Ausnahme der Insel)
617 im allgemeinen funktionell den sie verdeckenden Windungen anschließen (Obersteiner, Zentralorgane S. 135). Auf das „motorische Sprachzentrum", welches für Rechtshänder, also für die überwiegende Majorität, bei *21* in dem hintern Teile der linken untern Stirnwindung (Brocasche Windung) liegt, wird im 2. Bande noch ausführlich zurückzukommen sein; hier sei nur bemerkt, daß ihm die Insel jedenfalls (wenigstens nach der Darstellung von Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 62) nicht ganz und gewissermaßen nur als (motorisches?) Randgebiet (vgl. § 1008) zugehört, und daß seine Verschiedenheit von den Zentren *10*, *11*, *20* der Fig. 32 aus der Erhaltung der Sprachmuskelinnervation trotz vorhandener motorischer Aphasie (d. h. Unmöglichkeit geordneter, insbesondere Wortartikulationsbewegungen) zu folgern ist: in der Brocaschen Windung muß also jedenfalls die Koordination der komplizierten Artikulationsbewegungen gesucht werden, und es sind von da teils direkte Bahnen zu den Nervenzentren des Hypoglossus, Facialis (nur zu diesen?) durch die akzessorische Schleife, teils Assoziationsbahnen zu den für die Sprechmuskeln auch außersprachlich maßgebenden Rindenzentren anzunehmen. . . . *b*) Die motorische Geschmackssphäre wird allzu widersprechend bestimmt, als daß wir darauf eingehen könnten, doch vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 435. 637, Obersteiner, Zentralorgane S. 134, und *19* der Fig. 32; die Vermutungen erstrecken sich auf das Operculum, oder aber den vordersten Teil des Schläfenlappens; der Sinn des von Bechterew a. a. O. Mitgeteilten ist, daß von diesem Zentrum aus die Ursprungskerne des Glossopharyngeus, Hypoglossus und Trigeminus beeinflußt
618 würden. . . . *c*) Die motorische Sehsphäre unterliegt den Zweifeln, welche sich an die schon in § 408 erwähnte Unbestimmtheit der Rindenregionen für den Oculomotorius, Trochlearis und Abducens knüpfen; „die Augenbewegungen haben ihre Vertretung an der Hirnoberfläche vielleicht im untern Parietalläppchen, nach Mott u. A. aber im untern Teile des Frontallappens, vor der eigentlichen motorischen (Tast-)Zone. Speziell das Zentrum des synergischen Augenbewegungen dürfte im Gyrus angularis gelegen sein"

(Obersteiner, Zentralorgane S. 133). Dies würde freilich eine Durchbrechung des in § 613 erwähnten Prinzips bedeuten, denn das Projektionsgebiet des 619
Sehzentrums liegt (vgl. *17*, Fig. 32) in der obern Hinterhauptswindung und dem Zwickel um die Fissura calcarina herum; nach dem bei Bechterew, Leitungsbahnen S. 434 und S. 637 Mitgeteilten scheint es aber doch, als müßten die eben genannten Rindenteile mindestens a u c h für die Augenbewegungen in Anspruch genommen werden, und es würde dann als graphische Darstellung die Fig. 25 einzutreten haben; daß die dort mitdargestellte zentrifugale Bahn nach der Retina nichts mit der hier gemeinten zu tun hat, bedarf wohl kaum der besondern Hervorhebung; die Bahn für die III-, IV-, VI-Kerne soll nach Bechterew, Leitungsbahnen S. 637 der occipito-temporalen Großhirnrinden-Brückenbahn und dem hintern Thalamusstiel angehören. Vgl. auch *22* der Fig. 32. . . . *d*) Die motorische Gehörssphäre in der obern Schläfenwindung, von welcher die zentrifugale Bahn in der temporalen Großhirnrinden-Brückenbahn, dem untern Thalamusstiel und dem dorsalen Teil der hintern Kommissur verlaufen soll, ist für uns von geringerem Interesse, weil die Muskeln des äußeren Ohres bei den meisten Menschen rudimentär sind; „Reizung der Gehörzentra und der anstoßenden Rindengebiete führt nach meinen Ermittelungen bei Tieren zu verschiedenartigen, wie es scheint mit dem perzipierenden Gehörapparat assoziierten Bewegungen (Aufrichtung, Seitwärtswendung usw.) der Ohrenmuscheln" (Bechterew, Leitungsbahnen S. 435); der in Betracht kommende Nerv ist der Facialis. Ähnliches gilt von . . *e*) der motorischen Riechsphäre in dem Gyrus pyriformis und im Ammonshorn; die zentrifugale, im Fornix und einem Teil des Thalamusstabkranzes und den weitern zentrifugalen Fortsetzungen dieser Hirnteile zum Facialiskern verlaufende Bahn kommt wenig in Betracht, da (vgl. Landois, Physiologie S. 788) die meisten Menschen die Muskeln der Nase nicht willkürlich bewegen können. — **b) Herzmuskelbewegung.** Über diese ist schon in § 558ff. alles Wesentliche mitgeteilt. — **c) Bewegung glatter Muskeln.** Die Zuckung der glatten Muskelzelle erfolgt nach einer Latenz bis zu einigen Sekunden sichtlich träger und langsamer als die der quergestreiften; viele von ihnen (die der Arterien, des Blasenschließmuskels usw.) sind t o n i s c h kontrahiert, d. h. dauernd, gleichviel ob dies auf automatischer oder auf konstanter Reflexreizung der sie versorgenden zentrifugalen Nervenfasern beruht. Wir gehen hier am besten nach den einzelnen Organsystemen vor, denen die Muskelzellen und Muskeln angehören, und setzen ein für allemal als bekannt voraus, daß für alle glatten Muskelzellen zunächst Abhängigkeit vom Sympathikus, und erst weiterhin vom Zerebrospinalsystem besteht; wir bitten darum vorerst § 342ff. nachzulesen, und geben hier meist nur die Zerebro-

spinalzentra, soweit sie bis jetzt mit einiger Sicherheit nachgewiesen sind. . .
620 *A*) Für das Gefäßsystem gibt es vasomotorische, d. h. durch tonische, sich wahrscheinlich mit dem Tonus der Gefäßganglien (§ 641) summierende Erregung der vasomotorischen Nerven eine mäßig starke Kontraktion der Gefäßwandungen bewirkende, aber auch der Erregungs- und davon abhängigen Kontraktionssteigerung fähige, also besser gesagt vasokonstriktorische Zentra, und zwar sowohl für die Arterien als für die Venen als für die Lymphgefäße. Nur für die Arterien, nicht aber für die Venen und Lymphgefäße sind die einschlägigen Verhältnisse genauer bekannt. Die Arterienzentra, die wir darum hier allein betrachten, sind im Rückenmark über dessen ganze Länge verteilt und automatisch sowie reflektorisch erregbar, außerdem aber einem dominierenden Zentrum im Verlängerten Mark untergeordnet, welches in den untern Zentralkern lokalisiert wird
621 (Bechterew, Leitungsbahnen S. 143). Dieses Zentrum zerfällt jedenfalls in eine Reihe kleinerer Gruppen, von denen die für die Leber- und Nierengefäße bis jetzt bekannt geworden sind (vgl. Landois, Physiologie S. 874f.), ist ebenfalls automatisch und reflektorisch (durch „pressorische" Fasern des Laryngeus superior und inferior, des Trigeminus, des Sympathikus, vielleicht auch andrer Nerven, vgl. Landois, Physiologie S. 869) erregbar, und er-
622 fährt seinerseits regulatorische Einflüsse vom Sehhügel[1] und vom Großhirn
α her, und zwar vom Schweifkern des Streifenhügels[1] und von der Großhirnrinde (vgl. § 1056 ff.) . . . *B*) Das automatische Bewegungszentrum des Darmkanals ist der Plexus myentericus (§ 357), von dem sich die zahl-
623 losen mikroskopischen Geflechte der Darmwand abzweigen. Befindet sich dieses Zentrum (z. B. im Schlafe) frei von Erregungsreizen, so herrscht Darmruhe (Aperistaltik), was vielleicht von stärkerer O-Aufnahme ins Blut abhängt; Durchströmen der Darmgefäße mit Blut gewöhnlichen Gasgehaltes hat die ruhige peristaltische Bewegung (Euperistaltik) zur Folge; alle Reize sonstiger Art, wenn sie nicht lähmende Wirkungen hervorbringen, sind (es kommt insbesondere O-Mangel bezw. CO_2-Übermaß und sonstige Gasgehalt- und Kreislaufstörung des Blutes in Betracht) geeignet, wenn sie auf den Plexus myentericus wirken, Dysperistaltik zu erzeugen, d. h. eine Erhöhung der Peristaltik, die sich schließlich zu stürmischer Bewegung unter Kollern in den Gedärmen gestaltet und zu einer krampfhaften Zusammenziehung der Darmmuskulatur führen kann. Außer dieser automatischen Eu-, bezw. Dysperistaltikreizung ist noch reflektorische Steigerung der Darmbewegung durch den Vagus möglich, indem er entweder die auf ihn angewandten Reize (durch den Plexus coeliacus, § 356) bis zum Plexus myentericus

---

[1] Vgl. Bechterew, Leitungsbahnen S. 441.

hinleitet oder dadurch, daß er Kontraktionen des Magens hervorruft, welche ihrerseits als rein mechanische Impulse den Darm zur Bewegung anreizen (vgl. Landois, Physiologie S. 313); die Vagusreizung kann reflektorisch sein oder automatisch in den Vaguszentren entstehen; Einflüsse von der Großhirnrinde (und dem Sehhügel) auf die Darmperistaltik sind insbesondere bei gewissen Gemütsbewegungen (Angst, Schreck) vorhanden, doch ist es zweifelhaft, ob hier die Wirkung nicht eine indirekte ist, so zwar, daß von der Rinde aus die vasomotorischen Zentren im Verlängerten Mark und von da aus durch Vasomotoren erst Kreislaufsstörungen im Darm und erst von diesen aus automatisch die Zellen des Plexus myentericus angeregt werden. Auch Reizung der Splanchnici bewirkt (vgl. § 643) Vermehrung der Peristaltik. . . . Die Magenbewegung (teils rotierend-reibende periodische, in Turni von je einigen Minuten erfolgende Bewegung der Magenwände, teils Peristaltik mit Öffnen und Schließen des Pförtners in Perioden von etwa 20 Sek. mit Pausen von 15 bis 20 Sek.) wird vom Vagus und Sympathikus und weiterhin (vgl. Landois, Physiologie S. 305) in folgender Weise geregelt: Der Magenmund (Cardia) besitzt ein automatisches Zentrum, 624
welches aber durch den Vagus und Sympathikus Einwirkungen von außen zugänglich ist: ein Cardia-Kontraktionszentrum liegt in den hintern Vierhügeln (Bahn durch die Vagi, weniger durch die Splanchnici); die automatischen Zentra des Magenkörpers werden von einem Kontraktionszentrum in den Vierhügeln beeinflußt (Bahn durch die Vagi, das Rückenmark und den Grenzstrang); auch die automatischen Zentra des Pförtners (Pylorus) werden von den Vierhügeln aus beherrscht (Bahn durch die Vagi, wenige Fasern durch das Rückenmark und den Sympathikus). . . . Die beim Schlingakt (vgl. § 463) in die Erscheinung tretenden peristaltischen Bewegungen der Speiseröhre hängen direkt von dem am Boden des vierten Ventrikels oberhalb des Atmungszentrums gelegenen Schlingzentrum ab; dieses aber kann wiederum nur von der Peripherie aus gereizt werden, indem Speisen oder Speichel in den Schlundkopf gelangen und dort auf zentripetale Fasern des Trigeminus und Vagus wirken, die dem Schlingzentrum zugehen; die zentrifugale Bahn liegt in den motorischen Ästen des Schlundgeflechtes (Plexus pharyngeus, § 386); doch ist der Schlingakt insofern keine Leistung nur glatter Muskeln, als der obere Teil der Speiseröhre quergestreifte Fasern hat, und auch die Mundhöhle mit ihren Muskeln daran beteiligt ist. Ebenso ist der Akt des Erbrechens, der in seiner gewöhnlichen Form hauptsächlich auf Kontraktion der Magenwände und Antiperistaltik der Speiseröhre beruht, solch gemischten Charakters; er hängt vom Brechzentrum im Verlängerten Mark ab, welches Beziehungen zum Atmungszentrum hat und von den zentripetalen Schleimhautnerven des

Gaumens, Rachens, der Zungenwurzel und des Magens, eventuell auch andrer Unterleibsnerven her reizbar ist, aber auch automatisch fungieren und von der Großhirnrinde (bei widrigen Vorstellungen usw.) her beherrscht werden kann.... Die Darmentleerung (Kotentleerung) ist ein komplizierter Akt, über den man das Nötige bei Landois, Physiologie S. 308 ff. findet; auf einzelnes davon kommen wir bei den Hemmungsleistungen zurück; das dominierende Zentrum für die Peristaltik liegt im untersten Teil des Rückenmarks. ... *C*) Das Urogenitalsystem. Die Harnblase hängt be-
625 züglich ihrer Kontraktion vielleicht direkt von den an ihr verteilten sympathischen Ganglien, jedenfalls aber von einem Zentrum am untersten Ende des Rückenmarks ab, welches von der Peripherie aus (von der Blase selbst und von andern Körpergegenden) zentripetal erregbar ist und dessen zentrifugale Bahn durch die untersten Rückenmarksnerven und den Sympathikus geht. Wir kommen auch hierauf noch bei den Hemmungen zurück, ebenso wie auf die Erektion und die ejaculatio seminis, für welche die Zentra ebenfalls im untersten Teil des Rückenmarks liegen. Die Kontraktion des Uterus wird von einem Zentrum am 1. und 2. Bauchwirbel beherrscht, die zentripetalen Fasern kommen vom Plexus uterinus, in welchen auch vom Rückenmark aus die motorischen Fasern wieder eintreten.... *D*) Das System der äußern Haut. Wir erwähnen hier nur kurz (im einzelnen ist, besonders was die Augenmuskeln betrifft, noch so manches strittig) die Beteiligung glatter Muskeln an dem Sehakt, der Lidöffnung, der „Gänsehaut" und der Schweißentleerung. Für den Sehakt kommt der Ciliarmuskel (Akkomodationsmuskel) und der Sphincter pupillae und der Dilatator
626 pupillae der Iris in Betracht. Durch die Kontraktion des Ciliarmuskels wird beim Sehen in die Nähe die gewöhnlich für das Sehen in die Ferne eingestellte Kristallinse konvexer gekrümmt; die Innervation erfolgt durch anastomotische Sympathikusfasern des Oculomotorius (§ 367 f.) von einem
627 Zentrum in den Vierhügeln aus. Der Sphincter pupillae ist ein Zug glatter Muskelfasern, welcher das Sehloch umkreist und dessen Kontraktion Verengerung der Pupille bewirkt; Innervation analog der des Ciliarmuskels (§ 368); der Dilatator pupillae (der übrigens von Manchen in Abrede gestellt wird) hat radial gerichtete Fasern und seine Kontraktion bedingt Erweiterung der Pupille; Innervation vom Halssympathikus aus (vgl. § 377); es soll ein Centrum ciliospinale (also im Rückenmark) geben, das aber vom Verlängerten Mark, den Vierhügeln und andern Hirnteilen aus beeinflußt werden könne (Hermann, Physiologie S. 551); Erregung durch Blutreize, aber auch reflektorisch vom Opticus aus (durch Beschattung), durch schmerzhafte Reizung andrer Nerven; „zwischen den Nerven für die Akkomodation, die Iris und die äußern Augenmuskeln besteht ein zentraler Konnex, wie

das Verhalten der Pupille bei der Akkomodation zeigt [bei Akkomodation für die Nähe verengert sich die Pupille]; ferner ist mit Rotation der Bulbi nach innen Verengerung der Pupillen und unwillkürliche Akkomodation für die Nähe verbunden (Czermak). Außerdem lähmt peripherisch das Atropin zugleich mit dem Sphincter iridis auch die Akkomodation, umgekehrt bewirkt Physostigmin (Kalabar-Bohne) Verengerung der Pupille und krampfhafte Akkomodation für die Nähe" (Hermann, Physiologie S. 550). Dies alles gilt aber, was die Irismuskeln angeht, nur für die außergewöhnlichen Reize; sie sind schon für gewöhnlich tonisch (dauernd) mäßig kontrahiert, was daraus hervorgeht, daß sich die Pupille bei Durchschneidung des Halssympathikus verengt und bei Durchschneidung des Oculomotorius erweitert; es kommt dann nur auf die außergewöhnlichen Reize an, ob von den beiden antagonistischen Muskeln der Sphincter oder der Dilatator das Übergewicht gewinnt. . . . Die Lidöffnung (die im übrigen durch das passive Niedersinken des untern und die aktive Erhebung des obern Lides durch den quergestreiften Levator palpebrae superioris bewirkt wird) erfährt mindestens Unterstützung durch die (während des Offenseins dann tonisch innerviert bleibenden) glatten Muskelfasern der beiden Lider, durch welche diese bei Kontraktion verschmälert werden; diese Fasern verlaufen nämlich radial im obern Lid wie eine Verlängerung des Levator palp. sup., im untern dicht unter der Bindehaut; Innervation vom Halssympathikus aus; Zentrum im Verlängerten Mark, wo auch das Zentrum für jene, direkt ebenfalls dem Halssympathikus unterstehenden glatten Muskelfasern liegt, welche hinten in der Augenhöhle (Orbita) verlaufen und durch ihre Kontraktion (die tonisch ist) den Bulbus etwas vordrängen; Reizung direkt und reflektorisch. Es erleidet keinen Zweifel, daß alle diese Bewegungen auch von der Hirnrinde aus regulierbar sind (vgl. Bunge, Physiologie I S. 288). . . . Die Gänsehaut 629
ist in der Anm. 1 zu § 949 besprochen; bezüglich der Innervation vgl. § 347; Erregung durch Reflex, der sich entweder über den ganzen Körper ausbreitet oder streng halbseitig oder ziemlich lokal bleibt (Landois, Physiologie S. 588); Einfluß der Großhirnrinde mindestens wahrscheinlich. . . . Die glatten Drüsenmuskeln wirken bei der Entleerung der Sekrete (Milch, Schweiß, Talg) mit, vgl. Landois, Physiologie S. 459, 597, 588; nämlich indem sie auf die Ausführungsgänge der Drüsen drücken, sobald sie sich kontrahieren; Reizung meist reflektorisch; Zentra im Rückenmark und höher? — **B)** Von *physikalischen Erregungsleistungen* kommen nur 630
die thermischen, und zwar die durch Änderung der Temperatur in Betracht. Die Fälle, wo Temperaturänderungen nichtnervöser Zellen durch vasomotorische Einflüsse (vermehrte oder verminderte Blutdurchströmung der infolgedessen erwärmten oder erkälteten Zellgruppen) bewirkt werden, sind

natürlich als indirekt hier auszuscheiden; „zur Annahme zentraler Vorrichtungen, welche die wärmebildenden Prozesse beherrschen sollen, hat die Beobachtung geführt, daß nach zufälligen Rückenmarksdurchtrennungen und nach experimentellen Durchschneidungen unter gewissen Umständen eine Temperaturerhöhung eintritt; da nun auf vasomotorischem Wege die Rückenmarksdurchschneidung eine Temperaturverminderung bewirken müßte, so schließt man auf direkt die Wärmeproduktion beherrschende, im Mark verlaufende Fasern, welche sonach dieselbe hemmen müßten; das Hemmungszentrum würde danach im Gehirn zu suchen sein; damit die Temperaturerhöhung auf Rückenmarksdurchschneidung hervortrete, muß die Steigerung der Wärmeausgabe infolge der Lähmung der Hauptgefäße durch warme Umhüllung der Tiere verhindert werden. Andere erhielten bei diesem Versuch keine Temperatursteigerung, oder dieselbe trat schon durch das Bloßlegen des Markes, also nur durch die Verwundung ein. Auch nach Abtrennung des Kopfmarks [d. h. Verlängerten Marks] von der Brücke, sowie nach Verletzungen dieser beiden Hirnteile zeigen sich Temperaturerhöhungen,
631 welche noch nicht hinreichend erklärt sind. Die stärksten Temperaturerhöhungen, zugleich mit Erhöhung des Stoffumsatzes, also Fieber, machen Verletzungen am medialen Teile des Corpus Striatum [Streifenhügels] und nach Einigen auch an anderen Großhirnstellen. Nach Reichert liegen die nächsten thermischen Zentra im Rückenmark und werden durch das Gehirn nur exzitierend und hemmend beeinflußt." (Hermann, Physiologie S. 254f.). Bei Hunden hat A. Eulenburg und Landois (vgl. dessen Physiologie S. 898f., 908) ein thermisches Zentrum in der Scheitelrinde entdeckt. — C) Die *chemischen Erregungsleistungen,* die wir hier im Auge haben, bestehen in der Sekretion durch die Schweiß-, Milch- usw. Drüsen. Die Schweißabsonderung wird meist auch indirekt durch Gefäßnerven befördert (durch Vasodilatatoren bei Schwitzen mit geröteter Haut, durch Vasokonstriktoren bei Schwitzen mit blasser Haut, wie Angst- und Todesschweiß); die eigentlichen (sekretorischen) Schweißnerven aber (vgl. Rubr. F der Anm. zu § 341) haben ein dominierendes Zentrum im Verlängerten Mark, von welchem verschiedene subordinierte Schweißzentra im Rückenmark abhängen, und das zweifellos auch vom Großhirn, speziell von der Rinde, direkt oder durch die Gefäßnervenzentra beeinflußbar ist; automatisch und reflektorisch erregbar; Verlauf der Gefäß- und Schweißnerven in fast übereinstimmenden Bahnen wahrscheinlich. . . . Die Speichelabsonderung. Der Mundspeichel ist ein Gemisch der Sekrete der Parotis (Ohrspeicheldrüse), Submaxillar- und Sublingualdrüsen, und des Mundschleims, der von zahllosen Schleimdrüsen der Mundhöhle gebildet wird, und dem Rachen- und Nasenschleim anscheinend gleich ist. Unter normalen Umständen wird nur

„zerebraler“ Speichel abgesondert, ein dünnflüssiges Sekret, während der zähe, dickflüssige „sympathische Speichel auf schmerzhafte, zumal pathologische Reizung beschränkt ist. Die sekretorischen Fasern verlaufen vom Gehirn: für die Submaxillar- und Sublingualdrüse durch den Facialisstamm, die Chorda tympani, den Ramus lingualis trigemini, für die Parotis durch den Glossopharyngeus, den Nervus Jacobsonii, den Petrosus superficialis minor, das Ganglion oticum und den Auriculo-temporalis; die sympathischen 632
Fasern stammen vom Halssympathikus. Das dominierende Zentrum liegt im Verlängerten Mark am Boden des 4. Ventrikels, auch für die sympathischen Fasern; Erregung reflektorisch von den zentripetalen Geschmacks- und überhaupt Mundhöhlennerven aus, auch infolge der Kaubewegung, von den Geruchsnerven und den Magenästen des Vagus aus; Beeinflussung von der Großhirnrinde her (bei Vorstellungen schmeckender Substanzen, zumal im Hungerzustande). . . Die Magensaftabsonderung erfolgt reflektorisch von den zentripetalen Nerven des Rachens und Magens aus, Zentrum im Verlängerten Mark, zentrifugale Bahn in den Vagi. . . Pankreassekretion reflektorisch erregt durch die Nerven des Nahrungskanals, wie es scheint infolge der Benetzung der Darmschleimhaut mit dem sauren Mageninhalte; Zentrum im Verlängerten Mark, zentrifugale Bahnen im Plexus hepaticus, lienalis, mesentericus superior, denen Vagus und Splanchnicus Äste zugesellen (Landois, Physiologie S. 335). . . Für die Gallenbereitung sind eigentlich sekretorische Nerven noch ebensowenig nachgewiesen wie für die Darmsaftabsonderung (Hermann, Physiologie S. 157, 160), für die Harnabsonderung (ebenda S. 170) und die Talgabsonderung (ebenda S. 176). . . Für die Milchabsonderung bestehen Nerveneinflüsse, reflektorische von der Warze her, und solche von der Hirnrinde her (bei Gemütsbewegungen); Rückenmarksnerven. . . . Die Tränenabsonderung erfolgt beständig (wenigstens im wachen Zustande) reflektorisch durch Erregung der vordern Bulbusfläche (durch Luft, Tränenverdunstung), auch intensive Lichtreizung mit Reflex durch den Sehnerven, ferner gelegentlich durch Reizung der Nasenschleimhaut; das Zentrum nach oben nicht über den Trigeminusursprung, nach hinten bis zum 5. Wirbel sich erstreckend; Sekretionsnerven der Lacrimalis, der Subcutaneus malae, der Facialis, der Halssympathikus; verstärkte Sekretion bei Gemütsbewegungen, bei starkem Lachen, bei Husten, Erbrechen, teils reflektorisch, teils vom Sehhügel, teils von der Großhirnrinde aus. — **II. Hemmungsleistungen** (negative Erregungsleistungen). So 633
viel Problematisches und vielleicht schon in allernächster Zeit zu Berichtigendes auch die bisherige Darstellung der positiven Erregungsleistungen enthalten mag, so ist sie doch noch relativ sicher fundiert, im Vergleich nämlich zu dem, was sich über die Abhängigkeit der Hemmungsleistungen

nichtnervöser Zellen vom Nervensystem sagen läßt. Es hängt dies einerseits (vgl. Verworn, Allgem. Physiol. S. 519) damit zusammen, daß in der physiologischen Literatur „vielfach die Begriffe der Hemmung und Lähmung auf Grund rein äußerlicher Merkmale miteinander vermischt" worden sind, und anderseits damit, daß man fast stets geglaubt hat, für Hemmungswirkungen immer auch besondere Hemmungsnerven und -zentra voraussetzen zu müssen, in ähnlicher Weise, wie man früher (jetzt ist diese Ansicht allerdings allgemein verlassen) besondere reflexauslösende Zentripetalfasern und damit ein ausschließlich für Reflexe bestimmtes „exzitomotorisches" Nervensystem annahm. Es ist aber einerseits sicher, daß, was schließlich als Gehemmtsein eines nichtnervösen Prozesses in die Erscheinung tritt, ebensowohl Effekt einer Lähmung der davon betroffenen Zellen, als Effekt einer Interferenz von Reizen sein kann, wobei die negativen Erregungsreize das Übergewicht gewinnen (vgl. § 534ff.) und naturgemäß die Notwendigkeit der Annahme besonderer Hemmungsnerven und -zentren wegfällt, denn die positiven und negativen Erregungsreize können sehr wohl als an ein und
634 derselben Zelle angreifend gedacht werden[1]; anderseits aber scheint es doch, als sei für gewisse Funktionen eine Differenzierung in der Weise erfolgt, daß von gewissen Zentralregionen aus durch besondere Nervenfasern Hemmungswirkungen ausgeübt werden, so daß das in § 546 Gesagte bestehen bleibt.
635 Wir teilen die nunmehr im einzelnen kurz zu besprechenden Hemmungsleistungen nach Analogie der Erregungsleistungen κατ' ἐξ. ein, also **A)** *Mechanische Hemmungsleistungen,* also Hemmung molarer Zellbewegung. **a)** Muskeln κατ' ἐξ., d. h. quergestreifte Muskeln. Reflexbewegungen solcher Muskeln können gehemmt werden *α*) von der Peripherie her, indem das Reflexerregungszentrum nicht bloß von einer, sondern von mehreren Seiten her gleichzeitig peripherisch gereizt wird; so kann z. B. die Bewegung beim Kitzeln durch Beißen auf die Zunge unterdrückt werden. Besonders bemerkenswert ist es, daß der Reflex ausbleibt, sobald der ihn gewöhnlich auslösende zentripetalleitende Nerv sehr stark gereizt wird (so kann das Niesen durch Friktion der Nase unterdrückt werden), weil dies auf den Verlauf erregender und hemmender Reize in einer und derselben Nervenfaser hindeutet. Es ist ferner während eines sich sehr energisch vollziehenden Reflexes (z. B. ejaculatio seminis) die Auslösung eines minder starken (z. B. Husten) suspendiert, was auf zentrale Verbindungen der be-

---

[1] Es erledigt sich damit auch der Versuch Schlössers (vgl. Hermann, Physiologie S. 421), die Reflexhemmung ganz in Abrede zu stellen und auf Innervation antagonistischer Muskeln zurückzuführen. Auch die Behauptung (Landois, Physiologie S. 820), kein Zentrum könne mehreren Tätigkeiten vorstehen, wird nicht haltbar sein.

treffenden Reflexzentra deutet, doch gehört dies eigentlich schon zu β) Hemmung von Reflexen von andern (in der Regel höheren) Zentren als den dem Reflex unmittelbar zugeordneten: es können nämlich insbesondere von der Hirnrinde aus Reflexe gehemmt werden (z. B. das Schließen des Auges bei Berührung des Bulbus, die Bewegung beim Kitzeln der Haut usw.), wobei jedoch zu bemerken, daß einerseits die Unterdrückung der Reflexe nur bis zu einem gewissen Grade möglich ist und bei starkem und wiederholtem (nicht zu starkem) Reizangriff der Reflex siegt, anderseits es aber oft genügt, die Aufmerksamkeit auf das Vollziehen eines Reflexes zu richten, um ihn (durch die damit verbundene Wirkung von der Großhirnrinde aus) zu unterdrücken: Manche vermögen z. B. nicht zu niesen, wenn sie intensiv an den Vorgang dieser Bewegung denken. Wenn also Reflexhemmungen nirgends in Abrede zu stellen sind, so bleibt doch die Existenz besonderer reflexhemmender Nerven und Zentren mindestens zweifelhaft; wenigstens sind deren bis jetzt keine irgendwie anatomisch nachgewiesen, außer dem Setschenowschen Hemmungszentrum, welches im Seh- und Vierhügel des 636
Frosches nachgewiesen ist und dessen Analoga man bei höheren Wirbeltieren in den Vierhügeln und dem Verlängerten Mark vermutet; für den Menschen folgt aber auch daraus noch nichts, und zugunsten der Abweisung besonderer Reflexhemmungszentra spricht auch die Beobachtung (vgl. Landois, Physiologie S. 893), daß, wenn durch Reflexanregung oder durch stärkere elektrische Reizung eines motorischen Rindenzentrums Kontraktur der betreffenden Muskeln hervorgerufen worden war, alsdann schwache Reizung desselben Zentrums, aber auch beliebiger andrer Rindenregionen die Bewegung unterdrückte. Hält man damit zusammen, daß es bei gewissen Bewegungen zu unwillkürlichen Mitbewegungen kommt (z. B. bei Kindern während der Schreibübungen zu Mitbewegungen am Munde), so wird es in der Tat, da solche Mitbewegungen zuerst willkürlich, nachher aber reflektorisch unterdrückbar sind, im höchsten Grade wahrscheinlich, daß jedes Rindenzentrum sowohl muskelbewegungsanregend als reflexhemmend sogar in éinem Akt wirken kann, indem unter Innervation gewisser motorischer Nerven zugleich benachbarte Rindenpartien, von denen andre motorische Nerven abhängen, in hemmende Erregung versetzt werden, wodurch die Mitbewegung unterdrückt wird. Es werden diese Wirkungen aber auch nicht auf Reflexbewegungen einzuschränken, sondern auch auf automatische auszudehnen sein. . . . Mehr zugunsten der Annahme von Hemmungszentren sprechen die Hemmungsvorgänge bei der Atmung; wenigstens werden (vgl. Landois, 637
Physiologie S. 854 u. 900) konstante Hemmungen der Inspiration von den hintern Vierhügeln aus, der Atmung überhaupt vom Streifenhügel und von der Großhirnrinde lateralwärts von der Basis des Tractus olfactorius aus

behauptet; es muß aber dahingestellt bleiben, ob nicht auch noch von
andern Rindenstellen her (beim willkürlichen Anhalten der Atmung) direkte
Einflüsse auf das dominierende Atmungszentrum ausgeübt werden, wie es
außer Zweifel steht, daß von der Peripherie her Hemmungsnerven zum
638 dominierenden Atmungszentrum verlaufen: Zentripetalfasern des Nervus
laryngeus superior und inferior vagi, der Nasen- und Augenhöhlzweige des
Trigeminus, des Olfactorius, Glossopharyngeus, der Lungenäste des Vagus,
des Vagusstammes, der Hautnerven des Brustkastens und Bauches, des
639 Splanchnicus, des Phrenicus, der Herz-, Aortanerven, doch sind auch hier
die Einzelheiten noch vielfach strittig (vgl. Hermann, Physiologie S. 140),
insbesondere kann nicht gesagt werden, ob nicht die spinalen Atmungszentra
etwa durch einzelne dieser Hemmungsfasern zunächst gehemmt
640 werden. . . . Als ein besonders geeignetes Beispiel dafür, wie man sich
die indirekte Abhängigkeit glatter Muskeln von der Großhirnrinde zu denken
hat, möge hier noch der für die Harnentleerung nötige Hemmungsvorgang
samt seinen Voraussetzungen erwähnt werden. Folgendes kommt dabei
(vgl. Landois, Physiologie S. 576 ff.) in Betracht: Die glatte Muskulatur
der Blase ist so angeordnet, daß sie als ein Hohlmuskel wirkt, der bei
Kontraktion den Hohlraum allseitig verkleinert und dadurch den Inhalt auspreßt.
Ausgang findet der Inhalt aber nur dann, wenn der quergestreifte
Musc. Sphincter urethrae, welcher völlig ringförmig die Harnröhre am Blasenausgang
zusammenzupressen imstande ist, sich nicht im Zustande der Kontraktion
befindet. Die Kontraktion dieses Muskels wird reflektorisch herbeigeführt
(auf dem Wege 3., 4., 5. Sakralnerv, hintere Wurzeln, Centrum
urethrospinale im Rückenmark, vordere Wurzeln, 3. und 4. Sakralnerv), indem
Harn aus der gefüllten Blase in die Schließmuskelregion der Harnröhre
gepreßt wird und die Zentripetalfasern der Sakralnerven reizt. Der Schließmuskel
behält aber nur solange die Oberhand über die andrängende Harnmasse,
als diese nicht zu stark andrängt und den Verschluß sprengt: es
kann dann auch durch willkürliche (Rindeneinflüsse voraussetzende) Unterstützung
der Kontraktion nicht mehr Widerstand geleistet werden. Dieser
Fall interessiert uns jedoch nur insofern, als dadurch gezeigt wird, daß es
bei mäßiger Blasenfüllung, wenn der Harn entleert werden soll, während
der Kontraktion der Blasenwandung der Hemmung des Sphincter urethrae
bedarf. Es ist aber damit zugleich gezeigt, daß die willkürliche Entlassung
des Harns aus der Blase in keinem Falle durch eine direkte Einwirkung
von der Hirnrinde auf die glatten Muskeln der Blase zustande kommt,
sondern daß diese vorher reflektorisch kontrahiert werden und die Hirnrindenwirkung
immer nur auf die quergestreifte Muskulatur geht. Dies
stimmt auch dann noch, wenn man sich bemüht, die mäßig gefüllte Blase

à tout prix zu entleeren: es werden auch dann durch willkürliche Kontraktion der quergestreiften Harnröhren- und Beckengrundmuskeln die zentripetalen Nerven dieser Muskeln, oder durch Druck der „Bauchpresse“ die zentripetalen Blasennerven angeregt und so der Reflex ausgelöst, der in starker Blasenkontraktion besteht, unter gleichzeitiger willkürlicher Hemmung des Sphincter urethrae. — b) Über das Herzhemmungszentrum ist schon in § 568 das Nötige gesagt. — c) Glatte Muskeln. *A*) Vasodilata- 641
torische oder gefäßerschlaffende Wirkungen kommen durch „gefäßhemmende“ Fasern gewisser Nerven (Trigeminus, Glossopharyngeus, Vagus, Rückenmarksnerven, Sympathikus, besonders auch Splanchnicus) zustande; die Wirkung stellt man sich so vor, daß der (durch Vasokonstriktoreneinfluß verstärkte) Tonus der an den Gefäßen sitzenden sympathischen peripherischen Ganglien nicht nur aufgehoben, sondern eventuell auch die Expansionsphase bis zur völligen Erschlaffung eingeleitet werden kann. Da das noch nicht genauer lokalisierbare, aber im Verlängerten Mark zu vermutende dominierende Vasodilatatorenzentrum ebensowenig als tonisch erregt vorauszusetzen ist wie die subordinierten solchen Zentra im Rückenmark, so ist mäßige Gefäßerweiterung natürlich auch durch hemmende Reize, welche dem Vasokonstriktorenzentrum (durch zentripetale „depressorische“ Fasern des Depressor vagi, des Vagusstammes, der Lungenzweige des Vagus, der Rückenmarksnerven und andern zentripetalen Nerven) zugehen, möglich. Die Dilatatorenzentra sind (vgl. Landois, Physiologie S. 877 f.) automatisch und reflektorisch (vom Vagus usw. her) erregbar, außerdem von der Großhirnrinde her (Schamröte, 642
die sich nicht allein aufs Antlitz erstreckt, sondern sich auf die ganze Haut ausdehnt)... *B*) Darmsystem. Die Bewegungen der Darmmuskulatur werden gehemmt durch Splanchnicusfasern zum Plexus myentericus (jedoch nur solange, als bei ungestörtem Kreislauf am Darm das Blut in den Kapillaren nicht venös geworden ist, sonst bewirkt Splanchnicusreizung im Gegenteil Vermehrung der Peristaltik, vgl. Landois, Physiologie S. 313), 643
durch Vagusfasern ebendahin; Hemmungen auch von der Großhirnrinde aus, 644
durch Vermittelung von Rückenmarkszentren. ... Magenmuskeln (vgl. Landois, Physiologie S. 305 f.): Zentrum für die Eröffnung der Cardia (Magenmund) im Streifenhügel, Leitung durch die Vagi; auch im obern Rückenmark eröffnende Zentra, Bahnen durch den Sympathikus (Plexus aorticus, Splanchnicus minor); reflektorische Cardiaöffnung durch Reizung der zentripetalen Eingeweidenerven (auch des Ischiadicus). Hemmungszentra für den Magenkörper im obern Rückenmark, Bahnen durch Sympathikus (bes. Splanchnicus). Hemmende Pylorus-(Pförtner-)Zentra in den Vierhügeln und Oliven, Bahnen durch das Rückenmark; Reizungen des Bauchfells, aber auch der äußern Haut, bewirken reflektorisch Stillstand des Pförtners, Rei-

zung des Vagus Stillstand des Pylorus und Erweiterung der Cardia. . . . Schlingakthemmung durch Reizung des Glossopharyngeus, Brechakthemmung durch schnelle und tiefe Atemzüge (also Vermittelung des Atmungszentrums), beides anscheinend ohne besondere Hemmungszentra. . . . Bei der Kotentleerung muß (vgl. Landois, Physiologie S. 310) ein, wie es scheint, willkürlich (also unter Beteiligung der Großhirnrinde) erregbares Hemmungszentrum für den Schließmuskelreflex in Tätigkeit treten, da sonst die Schließmuskeln des Afters (Sphincter ani internus, glatt, und externus, quergestreift) durch reflektorische Kontraktion die Kotsäule im Darm zurückhalten würden. Das Zentrum wird in den Sehhügeln vermutet, die Bahnen durch das Rückenmark zum Centrum anospinale sind sichergestellt. . . . *C*) Urogenitalsystem. Die Erektion, deren Wesen in einer reflektorischen vasodilatatorisch eingeleiteten starken Füllung der Blutgefäße besteht, wird vollendet durch Kontraktion gewisser quergestreifter Muskeln, die willkürlich (also von der Großhirnrinde aus) ebensowohl befördert als bis zu einem gewissen Grade gehemmt werden kann (vgl. Landois, Physiologie S. 1096 f.), es herrschen also hier ähnliche Verhältnisse wie bei der Harnentleerung; die Ejakulation ist durchaus reflektorisch (Landois, Physiologie S. 834 f., 1098 f.) und kann nicht gehemmt werden. . . .
645 *D*) System der äußern Haut. Wie es scheint, keine besondern Hemmungszentra und -nerven(fasern). — **B)** ***Physikalische Hemmungsleistungen.*** Über diese (thermischen) Prozesse ist bereits in § 630 berichtet. — **C)** ***Chemische Hemmungsleistungen.*** Unterdrückung der Pankreasabsonderung durch Erregung von Brechbewegungen, Vagusreizung und Reizung andrer zentripetaler Nerven; „Ausrottung der die Gefäße umspinnenden, erreichbaren Nerven am Pankreas macht die besagten Eingriffe unwirksam“ (vgl. Landois, Physiologie S. 335). . . „Andauernde Reizung sensibler [zentripetaler] Nerven mindert die Milchsekretion.“ (Vgl. Landois, Physiologie S. 459). Indirekte Hemmungen durch Vermittelung vasomotorischer Nerven gehören nicht hierher.

Zweiter Teil. 646

Die Bewußtseinsvorgänge.

Erstes Hauptstück.

Allgemeines.

Die bisher besprochenen, nichtnervösen Organleistungen stehen, mit Ausnahme der gelegentlich miterwähnten Folgeerscheinungen psychischer Vorgänge (als da sind Willkürhandlungen, Gefäß- und Darmbewegungen, Angstschweiß usw.), nur in einem entfernteren Bedingungszusammenhange mit den fortan unser Hauptthema bildenden Bewußtseinsvorgängen, oder, wie hier gleich gesagt sei, mit dem damit identischen Bewußtsein[1]. Es 647
gilt also hier (vgl. auch § 174) vor allem das Nötigste über

die nächsten allgemein-physiologischen Bedingungen des 648
psychischen Geschehens nachzuholen. Daß diese Bedingungen beim Menschen in nervösen Leistungen, also in Leistungen von Neuronen bestehen, ist auf dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft unbestritten. Meinungsverschiedenheit herrscht nur darüber, ob „uns die Gesichtseindrücke [z. B.] erst im sekundären Sehzentrum, erst in den Hinterhauptlappen zum Bewußtsein kommen oder schon vorher im primären Sehzentrum, im Mittel- und Zwischenhirn"[2] oder möglicherweise zum Teil sogar „schon in der 649
Retina"[2]. Allgemeiner und zugleich unserm Standpunkte angemessener ge- 650
stellt, lautet also die Frage, ob die für das Zustandekommen der Bewußtseinsvorgänge unerläßlichen Neuronen in der Großhirnrinde ihre Zellkörper

---

[1] Das Bewußtsein ist nicht etwas, was neben den psychischen oder Bewußtseinsvorgängen vorhanden wäre; es ist vollkommen irreführend, einzelnen Vorstellungen usw. den „Vorzug" des Bewußtseins zuzuschreiben und andere diesen „Vorzug" entbehren zu lassen oder (Steinthal, Einleitung I S. 132:) das Bewußtsein als „eine zu der Vorstellungstätigkeit der Seele oder zu den gebildeten Vorstellungen hinzutretende Energie der Seele" zu definieren. Das Bewußtsein ist nichts als die Bewußtseinsvorgänge selbst in ihrem Zusammenhange miteinander.

[2] Bunge, Physiologie I S. 177.

haben, oder ob die Funktion subkortikaler Neuronen zum Entstehen von Bewußtsein genüge. Die Antwort wird derzeit meist dahin erteilt, daß für den Menschen die Neuronen der Großhirnrinde das Organ oder der Sitz des Bewußtseins seien, während auf niedrigeren Entwickelungsstufen Bewußtsein auch schon mit den Leistungen subkortikaler Neuronen (wo keine Rinde und überhaupt kein Großhirn vorhanden, nur mit solchen Neuronleistungen), ja auch schon mit denen jeder Zelle verbunden sein könne. Der letztere Teil der Antwort ist für uns irrelevant, dem ersten, den Menschen betreffenden Teile können wir uns nur mit Vorbehalt anschließen. Daß die Großhirnrinde „das“ Organ, d. h. das ausschließliche Organ des Bewußtseins oder gar der „Sitz“ des Bewußtseins sei, ist gewiß falsch. Organ des Bewußtseins auf einer jeden Stufe organischer Entwickelung ist vielmehr der ganze Körper des psychophysischen Individuums, also das physische Individuum, wie es nun eben auf dieser Stufe entwickelt ist. Wenn beim Menschen die Großhirnrinde durch nervöse Leitungen mit allen übrigen Organ(system)en in vielseitigster Verbindung steht, so hat dies den Sinn, daß auch alle diese übrigen Teile des entwickelten Organismus, wenn auch mehr oder minder direkt, beim Zustandekommen eines spezifisch menschlichen Bewußtseins mitwirken, also mehr oder minder direkt ebensogut dessen Organe sind wie der zentrale und peripherische Teil des Nervensystems. Es kann sich, wie gesagt, nur um die Frage handeln, welches von diesen Organsystemen Elemente enthält, die für das Zustandekommen der Bewußtseinsvorgänge auf dieser Stufe unerläßliche Zwischenglieder sind, durch deren Zerstörung, da nun einmal die andern Organsysteme andern Funktionen angepaßt worden sind, zugleich das Bewußtsein überhaupt auf-
651 gehoben würde. Und da kann nach allem, was bisher erforscht ist, für den menschlichen Körper als Organ des menschlichen Bewußtseins die Antwort freilich wohl kaum anders lauten als: ohne Großhirnrindenneuronen in erster Linie und ohne nervöse Zuleitung zur Rinde in zweiter Linie überhaupt kein Bewußtsein, aber anderseits auch ohne alle Hülfssysteme (Sinnesorgane, Gefäß-, Darmsystem usw.) kein vollinhaltliches, im engern Sinne normales Bewußtsein. — Wir dürfen also die nächsten allgemeinphysiologischen Bedingungen des menschlichen Bewußtseins kurz dahin zusammenfassen, daß wir sagen: Es kann beim Menschen Bewußtsein ent-
652 stehen, sobald eine Erregung von hinreichender Stärke (vgl. § 728f.) von den subkortikalen Regionen nach der Großhirnrinde weiterstrahlt, diese durchstrahlt, oder in dieser selbst solche Erregungen entstehen.

Was auf diese Weise zustande kommt, ist immer ein mindestens einen Vorstellungsprozeß und eine Gemütsbewegung in sich fassender Komplex von Vorgängen, deren Darstellung als schöpferische Synthesen von Elementar-

prozessen unsre Hauptaufgabe bilden wird. Diese komplexen Vorgänge aber hängen, wie schon jetzt leicht ersichtlich, wiederum nicht direkt, sondern erst durch Vermittelung der Elementarprozesse mit den Leistungen des Nervensystems zusammen, und es ist daher unsere nächste Aufgabe, uns die Art dieser direkten Zusammenhänge und die Unterschiede von jenen indirekten Zusammenhängen im allgemeinen klar zu machen.

Nach der Lehre vom empirischen psychophysischen Parallelismus, zu der wir uns aus hier nicht darzulegenden Gründen bekennen (vgl. aber zur Begründung die Anm. zu § 690), stellt sich das Verhältnis so dar, daß, wie wir mit einer Modifikation des oben Gesagten nunmehr sagen können, sobald eine Erregung von hinreichender Stärke von den subkortikalen Regionen nach der Großhirnrinde weiterstrahlt, diese durchstrahlt oder in dieser selbst Erregungen solcher Art entstehen, — daß dann den rein physiologischen Vorgängen in der Rinde aktuelle psychische Elementar- **653**
prozesse, oder, was dasselbe ist, elementare Bewußtseinsvorgänge (Empfindungen und einfache Gefühle) zur Seite treten; der ganze Prozeß, der auf diese Weise entsteht, kann als psychophysischer Elementarprozeß bezeichnet werden.

Sowie der (aktuelle) psychophysische Elementarprozeß abgelaufen ist, **654**
tritt an seine Stelle eine psychophysische Disposition, die sich in eine psychische und eine, Großhirnrindenneuronen betreffende, physiologische Disposition zerlegt. Die Existenz dieser psychophysischen Dispositionen ist ein Postulat, welches sich aus der empirisch nachgewiesenen Existenz von Zuständen der Bewußtlosigkeit und des Unbewußtwerdens einzelner (Bestandteile der) im wachen und Traumzustande vom Individuum gemachten Erfahrungen ergibt: die psychophysischen Dispositionen bilden zusammen **655**
mit dem Sonstigen, was dem Individuum im Laufe seines Lebens überhaupt nicht zum Bewußtsein kommt (vgl. z. B. das in § 953 über gewisse Reflex- und automatische Bewegungen und das in § 342 ff. über den Sympathikus Gesagte), das große Gebiet, welches man gewöhnlich als das „Unbewußte" bezeichnet, dem aber ebenso gewöhnlich (vgl. § 1587 ff.) ein ganz andrer Sinn untergelegt wird, als es hier[1] geschieht. Die physiologischen Dispo- **656**

[1] Im Anschluß an Wundt, zuletzt Völkerpsych. I [1] S. 462 f., 541 f., Phys. Psych.[6] III S. 331, vgl. Grundriß der Psych.[4] S. 249 f. Zu dem Unbewußten gehören übrigens auch die physiologischen Großhirnrindenprozesse selbst, die man ja bekanntlich nur am Gehirn anderer Individuen, nicht am eigenen studieren kann, aber dort als Bedingungen von psychischen Prozessen erkennt, die sich mit selbsterfahrenen psychischen Prozessen in Analogie bringen lassen, und, last not least, auch alles, was dem einen Individuum von den Vorstellungs- und Gemütsbewegungsprozessen anderer Individuen unbekannt bleibt, während es für jene andern Individuen sichtlich ins Gebiet des Bewußten fällt.

657 sitionen sind als potentielle (latente) Energie aufzufassen (vgl. § 428), und die Rindenneuronen, welche bei (aktuellen) psychophysischen Elementarprozessen mitwirken, geraten, nachdem sie ihre aktuelle (wirksame) Arbeit geleistet haben, in den Zustand der Geübtheit und Mitgeübtheit, der (vgl. § 538 und 548) eine potentielle Energieform ist, über deren nähere Beschaffenheit wir aber keinen nähern Bescheid wissen. Vollends nichts Näheres wissen wir aber über die psychischen Dispositionen, welche nach Ablauf der aktuellen psychischen Elementarprozesse eintreten. Jeder Versuch, etwas Näheres über sie auszusagen als daß sie in Form von Erneuerungsmöglichkeiten psychischer Elementarprozesse existieren müssen, führt entweder zum Materialismus, der sie als eine besondere Art potentieller (physiologischer) Energie ansieht oder zu einer gänzlich imaginären psychischen Mechanik des Unbewußten, deren Vertreter freilich alles Mögliche über die angeblichen Wechselwirkungen der „unbewußten Vorstellungen“ auszusagen wissen. Das einzige Gebiet, auf dem wir uns mit einiger Sicherheit bewegen können, ist das der aktuellen psychischen Prozesse und ihrer physiologischen Korrelate; wo wir also im Folgenden kurzweg von Bewußtseinsprozessen oder von psych(ophys)ischen Prozessen, Vorgängen, Ereignissen reden, ist stets „aktuelle“ hinzuzudenken; von den physiologischen Dispositionen — um es nochmals ausdrücklich zu betonen — wissen wir nur, daß sie nach aktueller Übung und Mitübung in der Form der (Mit)geübtheit zurückbleiben müssen, und von den psychischen Dispositionen vollends nur, daß sie in der Form von Erneuerungsmöglichkeiten psychischer (Elementar)prozesse (vgl. auch § 1585) existieren müssen. Damit ist jedoch nicht gesagt, daß wir dem

Prinzip des psychophysischen Parallelismus nicht folgende, sich nur auf
658 die Elementarprozesse beziehende (vgl. aber § 667) erste Fassung geben dürften: Jedem aktuellen psychischen Elementarprozeß muß irgendwelche gleichzeitige physische aktuelle Arbeit entsprechen, und jeder psychischen Disposition irgendwelche gleichzeitige physiologische Disposition. Denn sobald nur die Existenz der psychischen und physiologischen Dispositionen anerkannt ist, so muß natürlich auch zugegeben werden, daß sie, in sonstiger Beziehung irgend-
659 wie beschaffen, doch zeitlich mit einander koinzidieren müssen.[1]

[1] Mit dem metaphysischen Parallelismusprinzip, welches bisweilen von Gegnern des obigen Prinzips ins Feld geführt wird, hat dieses empirische, heuristische Prinzip nicht das mindeste zu tun; während in dem metaphysischen Prinzip behauptet wird, jedem Physischen entspreche ein Psychisches und ebenso umgekehrt, oder auch, die geistige Welt sei ein Spiegelbild der körperlichen, die körperliche eine objektive Realisierung der geistigen Welt, bleiben wir mit dem obigen Prinzip

Die (im Sinne dieses Parallelismus auch psychophysischen) psychischen Elementarprozesse sind uns aber — natürlich auch wenn wir sie beobachtend ins Auge fassen, denn die Beobachtung faßt ja selbst andere solche Prozesse in sich —, wie schon oben bemerkt, niemals isoliert gegeben, sondern stets nur als Bestandteile komplexer Vorgänge, nämlich der aus Vorstellungsprozessen und Gemütsbewegungen zusammengesetzten konkreten Erfahrungen. Solche konkrete Erfahrungen aber sind wiederum, ebenso wie ihre gröberen Bestandteile, die (komplexen) Vorstellungsprozesse und Gemütsbewegungen, durchaus nicht als eine bloße Summe von Elementarprozessen anzusehen; die Summe von Elementarprozessen, welche in dem komplexen Vorgange zusammentreten, ist vielmehr, obwohl ebenfalls ein Teil der Lebensäußerungen des psychophysischen Individuums, doch nur das Substrat des komplexen Bewußtseinsvorganges[1]; dieser selbst ist stets neben den Eigenschaften (Qualität und Intensität), welche den in ihn eingehenden Elementarprozessen an sich zukommen, noch durch andere Eigenschaften charakterisiert, welche den Elementarprozessen an sich nicht zukommen. So wäre es z. B. unmöglich, jemandem, der nie räumliche Gestalten gesehen hat, die dreidimensionale Räumlichkeit eines Körpers aus der Qualität und Intensität von Licht- und Bewegungsempfindungen abzuleiten, mittelst deren solche Gestalten gesehen werden (vgl. § 1271 ff.); ebensowenig wie es für den, der noch keine Farbe empfunden hat, möglich wäre, aus dem Begriff der Lichtschwingungen oder aus der Kenntnis des physiologischen Korrelats einer Farbenempfindung die (Qualität der) Farbenempfindung selbst zu gewinnen. Und „wie mit der räumlichen Synthese, so verhält es sich mit allen andern Arten der Zusammenfassung der Empfindungen zu einheitlichen Vorstellungen. Mögen uns noch so sehr die objektiven Verhältnisse der Tonschwingungen als begreifliche Bedingungen der konsonanten und dissonanten, harmonischen und disharmonischen Klangwahrnehmung erscheinen: diese Erzeugnisse selbst sind doch sowohl nach ihrer Vorstellungs- wie nach ihrer Gefühlsseite Erzeugnisse, in denen zu den Eigenschaften der in ihnen enthaltenen Empfindungskomponenten neue hinzutreten. Das nämliche gilt für unsre zeit-

660 (Elementarprozesse) · 661 (Solche konkrete Erfahrungen) · 662 (dieser selbst) · 663 (So wäre es z. B.)

durchaus auf dem Boden der unmittelbaren und der mittelbaren (naturwissenschaftlichen) Erfahrung (vgl. § 161 ff.) und der zur Erklärung dieser einheitlichen Erfahrung nötigen berechtigten Hypothesen; wir zerlegen nur den psychophysischen, bezüglich seiner psychischen Seite unmittelbar, bezüglich seiner physischen Seite mittelbar (unter experimentellen Bedingungen) beobachtbaren Elementarvorgang in eben diese beiden Seiten und postulieren in der oben angegebenen verklausulierten Weise einen dispositionellen Parallelismus. Vgl. noch die Anm. zu § 690 und die damit in allem Wesentlichen übereinstimmende neueste Behandlung dieser Sache bei Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 768 ff.

[1] Vgl. Wundt, Philos. Studien X S. 114.

lichen Verknüpfungsformen der Empfindungen, die metrische und rhythmische
664 Ordnung."[1] Und was hier von der Sinneswahrnehmung gesagt wurde, das gilt gleicherweise auch von den sogenannten höhern geistigen Tätigkeiten: jeder, auch der verwickeltste komplexe Bewußtseinsvorgang, von der Sinneswahrnehmung bis zum kompliziertesten Beweis, von der primitiven Triebhandlung bis zum raffiniertesten Wahlakt, ist zugleich eine Form schöpferischer psychischer Synthese: schöpferischer Synthese, weil in ihr neue qualitative Eigenschaften der komplexen Vorgänge entstehen, die sich aus den Eigenschaften der Elemente nicht ableiten lassen; psychischer Synthese, weil die neuen Eigenschaften durch kausale Wechselwirkungen und Folgewirkungen der psychischen Elementarprozesse entstehen und sich zu ihnen selbst kein besonderes physiologisches Korrelat mehr angeben läßt (vgl. § 1119 ff.). Gewiß sind nun die auf diese Weise entstehenden komplexen
665 Vorgänge insofern psychophysische Vorgänge, als sie psychische Elementarprozesse und deren physiologische Korrelate zu ihren Bedingungen haben, und wenn das schöpferisch-synthetische Produkt einmal da ist, es auch auf jene psychophysischen Elementarprozesse als Mitbedingungen zurückgeführt werden kann; aber darum bleibt es doch nicht minder wahr, daß es sich nicht a priori aus den Eigenschaften jener Elementarprozesse ableiten läßt, ebensowenig wie etwa aus Hirnprozessen allein, und die besonderen Formen schöpferischer Synthese, wie die räumlichen und zeitlichen Vorstellungen, die Affekte, die Willenshandlungen, sind darum nicht minder spezifische, wenn auch nicht einfache Inhalte der unmittelbaren Erfahrung wie die
666 psychischen Elementarprozesse eben auch.[2] Wollen wir also dem Prinzip des psychophysischen Parallelismus eine auch für die komplexen Bewußtseinsprozesse zutreffende Fassung geben, so kann dies in folgender Weise ge-
667 schehen: Jedem komplexen aktuellen psychischen Prozesse entsprechen gewisse aktuelle physiologische Elementarprozesse, diejenigen nämlich, welche den in den komplexen Prozeß eingehenden aktuellen psychischen Elementarprozessen parallel laufen (zweite Fassung des Prinzips des psychophysischen Parallelismus;
668 vgl. § 658).[3] Der Ausdruck „psychophysischer Vorgang" hat also, auf

[1] Vgl. Wundt, Philos. Stud. X S. 114 f. Im obigen Zitat enthält das Original die Worte „ . . . Bedingungen der Konsonanz und Dissonanz, Harmonie und Disharmonie der Klänge"; gemeint ist aber damit das, was wir dafür eingesetzt haben.

[2] Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 37.

A [3] Nur in dem eben festgestellten Sinne kann das Prinzip des psychophysischen Parallelismus eine alle aktuellen psychischen Vorgänge umfassende Geltung beanspruchen, nicht aber in dem Sinne, wie dieses Prinzip von einem Vertreter der „physiologischen Psychologie" aufgefaßt wird, wenn er sagt: „wie die psychischen Vorgänge den Gehirnerregungen parallel gehen, geht die physiologische Psychologie

komplexe psychische Prozesse oder kurzweg (vgl. § 698) psychische Gebilde angewandt, nicht mehr die Bedeutung „psychischer Elementarprozeß mit physiologischem Korrelat", sondern die Bedeutung „schöpferische Synthese psych(ophys)ischer Elementarprozesse".

Fragen wir nun nach den

Formen der schöpferischen Synthese, 669

so lassen sich deren zunächst zwei allgemeine unterscheiden, eine rein synthetische, die Assoziation, und eine analytisch-synthetische, die Apperzeption. Mit diesen haben wir uns nun, vorerst ebenfalls ganz im allgemeinen, zu beschäftigen.

1. Die allgemeinen Formen der schöpferischen Synthese: Assoziation und Apperzeption.

Die Assoziation ist diejenige Form schöpferischer Synthese, in welcher die Summe aller sich jeweils in einem Bewußtseinsaugenblicke abspielenden Elementarprozesse ohne Rücksicht auf deren sonstige Beschaffenheit zu einer augenblicklichen Totaleinheit zusammengeschlossen wird. Unter

---

der Hirnphysiologie parallel. Wo die letztere ihr genügende Erkenntnis noch nicht bietet, wird die physiologische Psychologie die psychischen Erscheinungen wohl provisorisch rein als solche erforschen dürfen, jedoch immer geleitet von dem Gedanken, daß auch für diese psychischen Erscheinungen wenigstens die Möglichkeit eines Parallelismus zu zerebralen Vorgängen nachgewiesen [!] werden muß." (Ziehen, Leitfaden S. 2). Es würde sich wohl der Mühe lohnen, einmal etwas genauer den sonderbaren Konsequenzen nachzugehen, zu welchen die auf solcher Basis angestellten Nachweisungsversuche führen; man vgl. die Bemerkungen, welche Wundt, Philos. Stud. X S. 65 ff. über diese Art Wissenschaftsbetrieb macht. Aber dies kann hier nicht unsre Aufgabe sein. Uns lag nur daran, möglichst unzweideutig gegen eine Auffassung der Bewußtseinsvorgänge Stellung zu nehmen, die dem rein Psychischen gar keine Bedeutung mehr bei deren Zustandekommen zugestehen will; ebenso unzweideutig müssen wir aber auch gegen jede sogenannte „reine" Psychologie Stellung nehmen, mittelst deren man glaubt, ohne Berücksichtigung der physiologischen Korrelate der psychischen Elementarprozesse auskommen zu können. Eine solche „reine" Psychologie hat heutzutage, im Zeitalter der Experimentalforschung, keine Existenzberechtigung mehr. Das reale Substrat der Psychologie, solange diese eine empirische Wissenschaft sein will, ist und bleibt das psychophysische Individuum, wie wir dies bereits früher (§ 159), uns der Worte von Wundt bedienend, ausgeführt haben; und daraus erhellt zugleich, warum die Herbartsche wie jede andere an den Begriff der „Seelensubstanz" gebundene Psychologie nicht empirisch sein kann; nimmt man ja doch bei solcher psychologischen Grundanschauung als Substrat der empirisch gegebenen psychischen Vorgänge ein nicht empirisch gegebenes Substrat an, indem man den logischen Einheitsbegriff des Subjekts in eine reale Substanz umwandelt. B

670 einem Bewußtseinsaugenblick verstehen wir dabei eine noch in aufeinander-
671 folgende Bewußtseinsmomente einteilbare kurze Spanne Zeit.[1] Es gibt aber keinen Bewußtseinsaugenblick, in dem nicht auch einzelne Elemente oder Gruppen von Elementen momentan auf Kosten der übrigen Elemente der assoziativen Totaleinheit bevorzugt würden, so daß sie sich klar und deutlich von den übrigen abheben. Diesen apperzeptiven oder apperzeptiv
672 (vor)herrschenden[2] Elementen oder Elementgruppen kommt also das objektive Merkmal der Klarheit und Deutlichkeit zu, wobei wir unter Klarheit die Eigenschaft der apperzeptiv (vor)herrschenden Elemente oder Elementgruppen verstehen, daß sie vor den übrigen Elementen bevorzugt erscheinen, unter Deutlichkeit die Eigenschaft, daß sie gegen jene scharf abgegrenzt

---

A [1] So ist ein Bewußtseinsaugenblick z. B. die kurze Spanne Zeit, innerhalb deren sich eine Reihe von diskontinuierlichen rhythmisch gegliederten Schalleindrücken so wahrnehmen läßt, daß der zuerst wahrgenommene, wenn auch weniger klar und deutlich, noch eben unmittelbar mit dem zuletzt wahrgenommenen und allen dazwischen liegenden mitwahrgenommen werden kann, sobald dieser letzte Eindruck eintritt. Experimentelle Untersuchungen (vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 355 f.) haben gelehrt, daß diese Zeitbegrenzung des Bewußtseinsaugenblicks dann erreicht ist, wenn man 16 Metronomschläge in Intervallen von je 0,2 bis 0,3 Sekunden aufeinanderfolgen läßt und diese so gliedert, daß je zwei von ihnen zu einem Takte zusammengefaßt werden; also: ; darnach berechnet sich die Dauer eines Bewußtseinsaugenblicks unter diesen Bedingungen im Maximum auf 4,8 Sek.; dabei ist jedoch zu bemerken, „daß diese Grenze im allgemeinen erst nach einiger Übung erreicht wird, und daß eine bequeme, nicht allzusehr ermüdende Zusammenfassung in der Regel nicht über 12 Einzeleindrücke
B [6 Takte] reicht“, wie denn auch die in der musikalischen und poetischen Rhythmik benutzten Taktformen die Grenzen des Bewußtseinsaugenblicks niemals völlig erreichen. Ebenso versteht es sich von selbst, daß mit dem allen nicht eine absolute Bestimmung der Dauer eines Bewußtseinsaugenblicks gegeben ist, sondern nur eine ungefähre Andeutung darüber, wie man über seine Ausdehnung zu denken habe; noch viel weniger endlich darf daraus eine allgemeingültige Bestimmung über die Dauer eines Bewußtseinsmomentes entnommen werden: bezüglich dessen hat man vielmehr gefunden (vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 366, III S. 46 f.), daß die „Zeitschwellen“, die z. B. zur Ebennoch-Unterscheidung je zweier aufeinanderfolgender Sinneseindrücke nötig sind, d. h. die Intervalle, die dazu zwischen den beiden Sinnesreizen liegen müssen, für je zwei Gehörseindrücke rund 16—2σ ($1\sigma = {}^1/_{1000}$ Sek.), für je zwei Tasteindrücke rund 27σ, für je zwei Gesichtseindrücke rund 43σ betragen, und zwar fürs Gesicht bei Tagesadaptation, während bei Dunkeladaptation die Werte auf 75,8σ—105,9σ ansteigen; für die zeitliche Unterscheidung der Eindrücke verschiedener Sinne ergeben sich noch andere Zahlen; die zur Auffassung selbst erforderliche Zeitdauer beträgt z. B. für den Gehörssinn je nach der Tonhöhe zwischen 8σ und 50σ.

[2] Es gibt auch perzeptiv (vor)herrschende Elemente, worüber unten in § 1579 gehandelt wird.

erscheinen bezw. sie so überdecken oder zwischen sich schalten, daß sie 673
ihre selbständige Geltung einbüßen. Diese übrigen Elemente bleiben also zwar ebenso wie die apperzeptiv (vor)herrschenden Elemente oder Elementgruppen, mit denen sie assoziativ verbunden sind, konstitutive Elemente der augenblicklichen Totaleinheit, aber sie treten jenen gegenüber nur als perzeptive, unklare und undeutliche Elemente auf. Zu diesen perzeptiven 674
Elementen, und zwar zur Klasse der „verdeckten" oder „zwischengeschalteten" gehören nun auch, für den Fall, daß ein Apperzeptionsakt nicht selbst Objekt der Apperzeption wird, die bei jedem solchen momentanen Apperzeptionsakt und bei jedem aus aufeinanderfolgenden solchen Akten zusammengesetzten Apperzeptionsvorgang wiederkehrenden Organempfindungen, welche zusammen mit den dabei (aber nicht perzeptiv, sondern apperzeptiv mitherrschend, nur nicht vorherrschend) mitauftretenden Apperzeptionsgefühlen das ausmachen, was man gewöhnlich als Aufmerksamkeit zu bezeichnen pflegt; der Apperzeptionsakt bezw. -vorgang ist also jedesmal zugleich ein Aufmerksamkeitsakt bezw. -vorgang. Wir können also das zweiseitige (im Sinne der zweiten Fassung des Prinzips des psychophysischen Parallelismus) psychophysische Geschehen, welches in der Apper- 675
zeption vorliegt, allgemein charakterisieren als diejenige Form schöpferischer 676
Synthese, in welcher mit Aufmerksamkeit als subjektivem Symptom die objektive Klarheit und Deutlichkeit einzelner Elemente oder Elementgruppen der assoziativen Totaleinheit zustande kommt.[1] Um nur éin Beispiel zu 677
diesen notgedrungen etwas abstrakten Erörterungen zu geben: Wenn ich einen Körper einen Augenblick lang aufmerksam betrachte, so sind die Licht-(Farben-)Empfindungen die apperzeptiv vorherrschenden, somit klarsten und deutlichsten Elemente, gegenüber denen die Aufmerksamkeitselemente, soweit sie Gefühle sind, nur herrschend (also nicht ganz so klar und deutlich) zur Geltung kommen, während die übrigen Aufmerksamkeitselemente sowie die die räumliche Wahrnehmung mitkonstituierenden qualitativen und intensiven Lokalzeichen (vgl. § 1273 ff.) nur so dunkel perzipiert werden, daß man sie in der vorexperimentellen Zeit der Psychologie überhaupt nicht als Elemente der räumlichen Gesichtswahrnehmungen angesehen, sondern den Lichtempfindungen, wie es von Physiologen übrigens vielfach noch heute geschieht, eine unmittelbare Raumqualität zugeschrieben und daraus sogar einen besondern „Raumsinn" konstruiert hat. In den perzeptiven Aufmerksamkeitselementen und in den Lokalzeichen haben wir also „verdeckte" Elemente vor uns; es hindert aber nichts, daß ich neben der besondern apperzeptiven Wahrnehmung des Körpers auch in diesem Augenblicke noch andre,

---

[1] Vgl. Wundt, Vorlesungen S. 274 f. Völkerpsychologie I[1] S. 543 f.

aber perzeptive Wahrnehmungen, etwa eine Gehörswahrnehmung, oder Erinnerungsbilder ähnlicher Körper, usw., habe. Damit greifen wir aber schon auf

678 **2. die besondern Formen der schöpferischen Synthese**

über. Solche ergeben sich aus der zeitlichen Koinzidenz bestimmter Summen, bezw. Teilsummen von Elementarprozessen mit den allgemeinen Formen der schöpferischen Synthese (Assoziation und Apperzeption). Wir haben also hier ein allgemeines Prinzip der Koinzidenz, dessen Besonderung nach einer bestimmten Richtung wir noch in der speziellen Sprachpsychologie, insbesondere bei Gelegenheit der Redekategorien kennen lernen werden. Hier aber handelt es sich um eine andere Art Besonderung dieses Prinzipes. —
679 A) Als eine konkrete Erfahrung kann innerhalb des Bewußtseins oder der Erfahrung des Individuums überhaupt der Inbegriff dessen angesehen werden, was sich innerhalb eines Bewußtseinsaugenblickes abspielt. Eine solche konkrete Erfahrung besteht darin, daß die Summe aller in dem Bewußtseinsaugenblicke vorhandenen Elementarprozesse mit der allgemeinen Form der Assoziation und Apperzeption koinzidiert, indem einerseits alle diese Elementarprozesse assoziativ mit einander sich verbinden und anderseits momentan und sukzessiv-momentan apperzeptive Bevorzugung bestimmter Teilsummen von Elementarprozessen eintritt. Darin ist aber zugleich schon —
680 B) eine Analyse der konkreten Erfahrung gelegen: es kommt eine Reihe von Sondereinheiten zustande, welche je momentan der augenblicklichen Totaleinheit, unter Umständen auch einer momentanen Totaleinheit gegenüberstehen. Im besondern sind nämlich zwei Fälle möglich: entweder 1. die Gruppe von perzeptiven Elementen, welche mit den apperzeptiv (vor)herrschenden Elementen zusammen als Teilsumme die Eigenart der apperzeptiv-objektiven Sondereinheit mitkonstituiert, umfaßt (bei sehr gespannter Aufmerksamkeit) alles, was außer dem apperzeptiv vorherrschenden objektiven Element (bezw. der Mehrzahl solcher Elemente) und den herrschenden und nichtherrschenden (subjektiven, in gewissen Gefühlen und Organempfindungen bestehenden) Aufmerksamkeitselementen überhaupt noch an Elementarprozessen in diesem
681 Moment vorfindlich ist, oder 2. neben der Gruppe von perzeptiven Elementen, welche die Eigenart der apperzeptiven Sondereinheit mitkonstituieren, sind noch andere perzeptive Elemente vorhanden, welche entweder a) alle zusammen als Grundlage einer, neben der apperzeptiven Sondereinheit vorhandenen perzeptiv-assoziativen Sondereinheit in diesem Momente dienen, oder b) als noch weiter gegliederte Teilsumme das Substrat für eine Mehrzahl solcher perzeptiv-assoziativen Sondereinheiten abgeben. Im Falle 1 ist also in dem Momente Koinzidenz des ganzen Elementarinhalts mit Assoziation und

Apperzeption vorhanden, im Falle 2 gleichzeitige Koinzidenz eines Teiles dieses Inhalts mit Assoziation und Apperzeption, des Restteiles aber nur mit Assoziation, wodurch die auf diesem Restteil ruhende Sondereinheit oder Mehrzahl von solchen Sondereinheiten perzeptiv bleibt. Das Beispiel von § 677 läßt für jeden Moment des darin vorausgesetzten Bewußtseinsaugenblickes das Vorhandensein des Falles 2*b* zu; wäre die Betrachtung des Körpers mit sehr gespannter Aufmerksamkeit verbunden, so fielen die perzeptiven Nebenwahrnehmungen fort und wir hätten nicht nur für einzelne Momente, sondern für den ganzen Augenblick den Fall 1 vor uns. Hier mag es auf den ersten Blick scheinen, als fülle so ein Vorstellungsprozeß (die räumliche Wahrnehmung des Körpers) den ganzen Augenblick allein aus; aber man bedenke,
daß es ein apperzeptiver Vorstellungsprozeß ist, und man sieht dann, daß 682
vermöge der subjektiven Seite der Apperzeption auch hier die begleitende Gemütsbewegung (mit apperzeptiv herrschenden Gefühlen) nicht fehlt, weder in dem Augenblick, noch auch in dessen Momenten; nur sind die Elemente, welche die Gemütsbewegung mitkonstituieren, auch hier zum Teil perzeptiv vorhanden (vgl. § 674) und können auch, ebenso wie die apperzeptiv herrschenden Gefühle, welche ebenfalls die Aufmerksamkeit charakterisieren, füglich nicht dem engern Elementarsubstrat (apperzeptiv vorherrschende, also klarste und deutlichste Lichtempfindungen, perzeptive Lokalzeichen) beigezählt werden, welches dem Vorstellungsprozeß eignet, wenn sie auch als
damit koinzidierend den nächsten Bezug dazu haben. Wenn sich so der 683
apperzeptive Vorstellungsprozeß als eine spezielle Form schöpferischer Synthese darstellt, in welcher eine Teilsumme von Empfindungen und eventuell (vgl. § 1340 ff.) einfachen Gefühlen so mit Assoziation und Apperzeption koinzidiert, daß eine (Mehrzahl von) Empfindung(en) apperzeptiv vorherrsehend wird, können umgekehrt auch Gefühle zu apperzeptiv vorherrschenden Elementen einer Teilsumme von Gefühlen und Empfindungen werden, und die apperzeptive Gemütsbewegung ist dann eine spezielle Form schöpferischer Synthese, in welcher eine Teilsumme von einfachen Gefühlen und Empfindungen so mit Assoziation und Apperzeption koinzidiert, daß Gefühle apperzeptiv vorherrschend werden. Daß bei perzeptiven Vorstellungsprozessen und Gemütsbewegungen nur Koinzidenz der dabei in Betracht kommenden Teilsummen von Empfindungen und Gefühlen mit der Assoziation stattfindet, daß sich also die gleichzeitige Koinzidenz mit der Apperzeption stets auf andere Teilsummen des Momentes oder Augenblickes bezieht, versteht sich nach dem Gesagten von selbst. —
C) Noch speziellere Formen schöpferischer Synthese liegen z. B. in der apper- 684
zeptiven bezw. perzeptiven räumlichen, zeitlichen, intensiven (Gesichts-, Gehörs- usw.) Vorstellung einerseits, in der Verschmelzung, Assimilation,

Komplikation usw. anderseits vor; aber auf diese einzugehen wird erst Aufgabe des zweiten Hauptstückes sein; das bisher Ausgeführte genügt schon, um die Erörterungen über das verständlich zu machen, was als

685 ***Allgemeiner Charakter der Bewußtseinserscheinungen***

bezeichnet werden kann. Sie sind, wie schon die Ausdrücke „Vorgang, Prozeß, Synthese, Apperzeption, Assoziation" (sämtlich nomina actionis) andeuten, Ereignisse, keine starren Objekte. Dies gilt von den Elementarprozessen ebensowohl wie von den speziellen Formen der schöpferischen Synthese, aber auch von den allgemeinen Formen schöpferischer Synthese, der Assoziation und Apperzeption. Wir haben es daher auch durchweg vermieden, und werden es auch in Hinkunft durchweg vermeiden, insbesondere Vorstellungen als etwas erscheinen zu lassen, was „durch" schöpferische Synthese zustande käme; wollten wir uns so ausdrücken, so könnte nur zu leicht die irrige Meinung erweckt werden, als hielten wir etwa die Apperzeption für irgend ein „aktives Subjekt als wirkende Ursache psychischer Vorgänge", welches von der Assoziation „fortwährend Vorstellungsmaterial zugeführt erhalte und nun unter diesem Vorstellungsmaterial
686 auswähle".[1] Dieser Vorwurf, welcher der Apperzeptionstheorie Wundts auch in der Form entgegengehalten wird, daß durch diese Theorie „alles, was sich nicht sehr einfach aus der Ideenassoziation erkläre, der Tätigkeit eines höheren Wesens oder Seelenvermögens [d. h. eben der „metaphysischen" Apperzeption] zugeschrieben werde", das „ein vollkommen unbekanntes x
687 sei"[1], — dieser Vorwurf wird sofort hinfällig, wenn man die Apperzeption ganz ebenso wie die Assoziation nur als eine Form schöpferischer Synthese, somit als Form eines Vorganges ansieht und auch in der apperzeptiven Vorstellung ganz ebenso wie in der Gemütsbewegung, von der es nie-
688 mandem einfällt, sie substantialisieren zu wollen, nichts weiter sieht als eine besondere Form schöpferischer Synthese, welche in der Koinzidenz einer aus Empfindungen und eventuell einfachen Gefühlen bestehenden Teilsumme mit der Assoziation und Apperzeption besteht. Und dies ist auch die wahre Meinung Wundts, dem wir die Apperzeptionstheorie verdanken, und die jedem, der in den Werken des Altmeisters der experimentellen Psychologie unbefangen zu lesen versteht, unmittelbar daraus entgegenleuchtet. Freilich muß man dann auch vorher das Prinzip der substantiellen Kausalität, nach welchem die Ursache als ein an einen substantiellen Träger gebundenes Vermögen erscheint, über Bord geworfen und durch das Prinzip der aktuellen Kausalität ersetzt haben, nach welchem die Ursache selbst

[1] Ziehen, Leitfaden[4] S. 191.

ein Vorgang ist, der seinerseits als die Wirkung vorausgehender Vorgänge zu betrachten ist; dann wird man auch begreifen, daß 1. die Großhirnrinde ebensowenig wie das ganze Gehirn und der ganze Körper des Individuums als die Ursache des psychischen Geschehens angesehen werden kann, sondern daß sie nur permanente Bedingungen dieses Geschehens sind; daß 689
aber auch 2. die Annahme einer besondern Seelensubstanz, die der „Träger“ der psychischen Ereignisse wäre, eine für uns unnötige metaphysische Annahme ist. Halten wir ferner mit Wundt[1] an der logischen Forderung fest, 690

[1] Die ausführliche Begründung dafür s. Philos. Stud. X S. 27ff. Das folgende A
Zitat aus Wundt, Logik[2] II[2] S. 250ff. enthält alles Wesentliche dieser Begründung: „Mit der Annahme einer Seelensubstanz ist notwendig immer zugleich die einer psychophysischen Kausalität, die zu der physischen und der psychischen als eine dritte eigentümliche Form hinzukomme, verbunden; ja streng genommen ist diese dritte Form selbst wieder eine doppelte: eine vom Physischen zum Psychischen und eine vom Psychischen zum Physischen gerichtete Kausalverbindung, die beide eigentlich unvergleichbar mit einander sind. Schon innerhalb der Substanzhypothese stößt aber diese Annahme auf Schwierigkeiten, die zu Hülfshypothesen herausfordern, in denen sich die Auflösung der Substanzhypothese vorbereitet. Die Entwickelung der neueren Naturwissenschaft, wie sie sich vom 16. Jahrhundert an vollzogen hat, brachte die mechanische Weltanschauung und mit ihr die Tendenz, alle Naturvorgänge auf Bewegungsvorgänge der Körper und ihrer kleinsten Teilchen zurückzuführen, zu immer unumschränkterer Geltung. Aus ihr entwickelte sich eine allgemeine logische Forderung, die unvermeidlich auch auf die psychischen Erscheinungen angewandt werden mußte, die Forderung nämlich, daß eine direkte Kausalität stets nur zwischen gleichartigen Erscheinungen oder, insofern man alle Erscheinungen als die Wirkungen von Substanzen auffaßte, zwischen gleichartigen Substanzen stattfinden könne. In Descartes' Philosophie hatte dieser Begriff der zwei Substanzen, der ausgedehnten und der denkenden, seinen klassischen Ausdruck gefunden. In der Cartesianischen Schule hatte sich sodann im Anschlusse daran die Vorstellung entwickelt, daß zwischen diesen Substanzen eine eigentliche Wechselwirkung unmöglich sei. In der Lehre der ‚Occasionalisten‘, nach der eine fortwährende Einwirkung Gottes auf beide Substanzen den Zusammenhang der körperlichen und seelischen Vorgänge vermittelt, war daher die Idee des ‚Parallelismus‘ bereits vollständig enthalten. Es bedurfte nur noch der Umwandlung des übernatürlichen Eingriffes in einen ursprünglichen Bestandteil der Weltordnung, um ihr jenen metaphysischen Inhalt zu geben, den sie dann in den Systemen eines Spinoza und Leibniz annahm. Dabei zeigte sich zugleich, daß die so entstandene weitere Ausbildung des Begriffs auch die beiden Substanzen unmöglich unangetastet lassen konnte. Entweder B
mußte die Verschiedenheit derselben einer Gleichartigkeit weichen: so in Leibniz' prästabilierter Harmonie; oder Physisches und Psychisches mußten sich in die einander entsprechenden Erscheinungsformen einer einzigen transzendenten Substanz umwandeln: so bei Spinoza. Mit diesen metaphysischen Ausgestaltungen des Prinzips des Parallelismus war dieses nun aber auf einen Boden verpflanzt, der völlig jenseits einer empirischen Bearbeitung der physischen wie der psychischen Kausalbeziehungen lag, so daß die empirische Psychologie der späteren Zeit nicht ganz im Unrechte war, wenn sie wieder zu der Annahme einer besonderen psychophysischen Kausalität

691 daß Physisches nur aus Physischem, Psychisches nur aus Psychischem, nicht aber Physisches aus Psychischem oder umgekehrt, kausal abgeleitet

---

zurückkehrte, um so mehr da dieser Standpunkt in der allmählich um sich greifenden Auffassung der Kausalität als einer rein empirischen Beziehung der Erscheinungen, wie sie von der englischen Philosophie angebahnt wurde, auch eine philosophische Stütze fand. — Dennoch ist mit einer solchen Ablehnung des metaphysischen Parallelprinzips das Problem selbst keineswegs gelöst. Davon könnte doch nur die Rede sein, wenn das Kausalprinzip der empirischen Wissenschaften wirklich nichts anderes verlangte als regelmäßige Koexistenz oder Sukzession der Erscheinungen. Die naturwissenschaftlichen Anwendungen jenes Begriffs haben uns aber belehrt, daß diese von der abstrakten empiristischen Erkenntnistheorie behauptete Beschränkung auf eine
C regelmäßige Assoziation durchaus nicht die Forderungen deckt, die die empirische Wissenschaft in Wirklichkeit erhebt, wenn sie ein kausales Verhältnis anerkennen soll, sondern daß hier wesentlich noch die Subsumtion unter allgemeine Gesetze und mittelst ihrer die widerspruchslose Einordnung in den allgemeinen Zusammenhang der Erfahrung hinzukommt. . . . Ist nun auch diese Forderung erst innerhalb der naturwissenschaftlichen Betrachtung zu allgemeingültiger Anerkennung gelangt, so ist es doch zweifellos, da es sich hier nicht bloß um eine spezifisch naturwissenschaftliche, sondern um eine logische Forderung handelt, daß sich derselben kein anderes Wissensgebiet entziehen kann. Insbesondere also für die psychische und, falls es eine solche geben sollte, für die psychophysische Kausalität wird nicht minder zu verlangen sein, daß jede von ihnen das Gebiet, auf das sie sich bezieht, in einen widerspruchslosen, zugleich den andern Gebieten des Erkennens nirgends widerstreitenden Zusammenhang bringe. Gehen wir nun von dieser Voraussetzung aus, so ist klar, daß zwar eventuell die physische und ebenso die psychische Kausalität eine relative Selbständigkeit besitzen mögen, insofern wir bei jener von unsern psychischen Erlebnissen und bei dieser in einem gewissen Umfange auch von den physischen Vorgängen abstrahieren können, aber daß von einer ähnlichen relativ selbständigen Bedeutung einer psychophysischen Kausalität unmöglich die Rede sein kann. Denn offenbar ist ja jede psycho-physische Wechselwirkung mit ihrem einen Glied in dem physischen und mit ihrem andern in dem psychischen Kausalzusammenhang bereits enthalten. Damit ist auch schon gesagt, daß sich alles, was man psycho-physische Kausalverbindung nennen könnte, durchaus nur auf die Feststellung eines konstanten Zugleichseins bestimmter Glieder auf beiden Seiten werde beschränken müssen, ohne daß eine wirkliche kausale Ableitung des Physischen aus dem Psychischen und umgekehrt möglich ist. Ein solches regelmäßiges Zugleichsein physischer und psychischer Vorgänge ist aber nichts anderes als eben das, was man unter psycho-physischem Parallelismus im empirischen Sinne verstehen kann. Dabei zeigt sich freilich, daß dieser von der empirischen Naturwissenschaft und Psychologie aus bestimmte Begriff
D des Parallelismus etwas von der oben erwähnten metaphysischen Bedeutung desselben völlig Verschiedenes ist, wenn auch beide in ihrem Ursprung zusammenhängen. Indem das metaphysische Prinzip als ein letztes Prinzip der Weltordnung auftritt, erhebt es zugleich den Anspruch, daß es überhaupt nichts auf physischem Gebiete gebe, was nicht psychisch, und nichts auf psychischem Gebiete, was nicht physisch ebenfalls existierte. So wird diese metaphysische Auffassung notwendig dazu getrieben psychische Inhalte da vorauszusetzen, wo sie in der Erfahrung durchaus nicht gegeben sind und

werden könne, so werden wir, zugleich dem Prinzip des psychophysischen 692
Parallelismus Rechnung tragend, auch die physiologischen Korrelate der

---

nicht einmal als hypothetische Hülfsbegriffe irgend welche Dienste leisten, und auf der
andern Seite die psychischen Inhalte auf das zu beschränken, was zugleich in irgend
einer Weise physisch verkörpert gedacht werden kann. Am deutlichsten zeigt diese
metaphysischen Folgerungen die Philosophie Spinozas, in der jene absolute Korrespon-
denz einfach dadurch erreicht wird, daß alle psychischen Erlebnisse auf Vorstellungen
reduziert sind, die zugleich Ebenbilder der körperlichen Dinge und ihrer Zustände
,unter der Form der Idee' sein sollen. Hier hat sich offenbar das metaphysische E
Prinzip seinen empirischen Ausgangspunkten nahezu völlig entfremdet, und es unter-
wirft die Erfahrung einem Zwang, der die Interpretation derselben auf das äußerste
gefährdet. Kehrt es doch den Naturobjekten gegenüber zu einer naiven Auffassung
zurück, die auf alle begrifflichen Hülfsmittel der Naturerklärung verzichtet, während
sie innerhalb des geistigen Lebens, um dieses zu einem realen Spiegelbild der objek-
tiven Wirklichkeit zu machen, alle Eigenschaften und Vorgänge, die einer solchen
Auffassung Widerstand leisten, für täuschende Trugbilder eines ,verworrenen Vor-
stellens' erklärt. — Es ist einleuchtend, daß diese metaphysische Weiterführung des
Parallelprinzips von den empirischen Grundlagen desselben weit abliegt, und daß sie
die Forderungen der Erfahrung der einseitig durchgeführten metaphysischen Idee ganz
und gar aufopfert. Bleibt man dagegen bei der empirischen Bedeutung des Prinzips
stehen, wie sie aus den einerseits durch die reine Naturerklärung und anderseits
durch die rein psychologische Betrachtung gestellten Forderungen hervorgegangen ist,
so hat dasselbe lediglich die Bedeutung, daß psychische Vorgänge aus physischen
und physische aus psychischen nicht im gleichen Sinne kausal erklärt werden können,
in welchem wir physische aus andern physischen Erscheinungen und psychische aus
andern psychischen Erlebnissen abzuleiten suchen, sondern daß hier immer nur eine
regelmäßige Koexistenz bestimmter Glieder beider Formen der Kausalverknüpfung an-
genommen werden kann. Dabei schließt aber natürlich diese Koexistenz nicht aus,
daß es ebensowohl auf physischer Seite Erscheinungen gibt, denen keine psychischen
Elemente entsprechen, wie umgekehrt auf psychischer Seite Eigenschaften existieren
können, zu denen physische Begleiterscheinungen weder nachzuweisen noch mit
irgend einer Wahrscheinlichkeit vorauszusetzen sind. Dies ist nun tatsächlich die
Bedeutung, die das Prinzip des psychophysischen Parallelismus in der neueren Psycho-
logie angenommen hat. Eine Anlehnung an das ältere metaphysische Prinzip muß
dieser schon um deswillen fern liegen, weil sie sich den Naturerscheinungen gegenüber
durchaus auf den Standpunkt der Naturwissenschaft stellt, auf jenen Standpunkt also, F
der in den unmittelbaren Vorstellungsobjekten nicht reale Eigenschaften einer Substanz,
sondern Erscheinungen eines Substrates erblickt, auf dessen wirkliche Eigenschaften
und Wechselwirkungen wir nur mittelst hypothetischer Begriffsbildungen zurückschließen
können. Insofern aber die Naturwissenschaft bei dieser hypothetischen Konstruktion
der Wirklichkeit geflissentlich von allen Erfahrungsinhalten abstrahiert, die nicht auf
von uns unabhängige Objekte, sondern nur auf unser eigenes Verhalten gegenüber den
Objekten bezogen werden können, ist hier von vornherein die Grundvoraussetzung des
metaphysischen Parallelprinzips aufgehoben. Denn es ist selbstverständlich, daß die
Begriffe der Naturwissenschaft überall nur von den Tatsachen Rechenschaft geben
können, auf die bei ihrer Bildung Rücksicht genommen wurde. Nun bilden den ein-

693 psychischen Elementarprozesse **nicht** als die **Ursachen** dieser Elementarprozesse ansehen dürfen; sie gehören vielmehr ebenso wie die ihnen voraus-

---

zigen Inhalt der naturwissenschaftlichen Betrachtung unsere Objektsvorstellungen, und zwar unter der besonderen Voraussetzung, daß bei ihnen von der subjektiven Entstehungsweise dieser Vorstellungen in uns abstrahiert werde. Es bleibt also augenscheinlich eben diese subjektive Entstehungsweise und neben ihr alles das, was überhaupt von uns nicht auf Objekte, sondern auf das Verhalten des Subjekts selbst bezogen wird, einer anderweitigen wissenschaftlichen Betrachtung vorbehalten. Diese auszuführen ist die Aufgabe der **Psychologie**, die hiernach, weil sie die natur-
G wissenschaftliche Untersuchung der Erfahrung ergänzt, einen von dieser durchgängig verschiedenen Inhalt hat, ohne daß doch jemals beide in Widerspruch geraten können, es sei denn infolge von Gebietsüberschreitungen, die aus einer Verkennung ihrer wirklichen Aufgaben hervorgehen. — Die Tatsache, daß die psychische Kausalität überall zugleich auf physische Verbindungen hinweist, durch deren Erkenntnis erst der ganze Erfahrungsinhalt dem jene angehört erschöpft wird, bildet demnach ebensowenig einen Einwand gegen eine vom psychologischen Standpunkte aus unternommene gesonderte Betrachtung der psychischen Erfahrungsinhalte, wie die Berechtigung der rein physiologischen Untersuchung der Lebensvorgänge dadurch in Frage gestellt wird, daß es zahlreiche Lebensvorgänge gibt, die wir ohne gleichzeitige Beachtung ihrer psychischen Inhalte nicht endgültig verstehen können. In der Tat wird die Psychologie sogar bei solchen Erlebnissen, die unmittelbar auf äußere Einwirkungen hinweisen, z. B. bei den Sinneswahrnehmungen, in dem Augenblick zu jener Abstraktion genötigt, wo sie wirklich psychologisch interpretieren will. Denn auch in diesem Falle sind nicht die äußeren physischen Einwirkungen, sondern die ihnen entsprechenden Empfindungen die ursprünglichen Elemente, aus denen der Prozess der Wahrnehmung entsteht. Der Grundsatz, daß Psychisches nur aus Psychischem, ebenso wie Physisches nur aus Physischem abgeleitet werden kann, macht sich eben vermöge jener Unvergleichbarkeit beider Standpunkte gegenüber dem gesamten Inhalt der Erfahrung unvermeidlich geltend, und er ist es, der die Scheidung der Gebiete und mit ihr die stillschweigende Anerkennung des Parallelprinzips tatsächlich herbeiführt, auch wenn man von der ausdrücklichen Anerkennung desselben noch weit entfernt ist. Denn wie vermöchte jemand von der Verkettung der Vorstellungen und Gefühle und ihrer Wirksamkeit im menschlichen Handeln jemals anders Rechenschaft zu geben, als
H indem er sich die psychischen Vorgänge selbst zu vergegenwärtigen sucht? In den einzelnen Geisteswissenschaften aber kommt dieser psychologische Charakter der Interpretation auch darin zum Ausdruck, daß für sie die **äußeren** Lebenseinflüsse überall nur in der Form in Betracht kommen, in der sie eigentlich selbst mit zu den psychischen Erlebnissen gehören, als anschauliche Vorstellungsobjekte, und nicht im mindesten in jenen begrifflichen Verarbeitungen, in denen sie für die Naturwissenschaft allein objektive Geltung haben. Nur wenn man sich dieses Verhältnisses bewußt bleibt, kann nun auch die Psychologie ohne Schädigung ihres eigenen Standpunktes bei solchen Problemen, wo der psychische Zusammenhang der Ereignisse Lücken darbietet, die physiologische Betrachtung ergänzend herbeiziehen, ebenso wie umgekehrt die Physiologie nicht umhin kann bei der Erklärung gewisser animaler Funktionen gelegentlich ihren eigenen Standpunkt mit dem der psychologischen Interpretation zu vertauschen. Ist das Prinzip des Parallelismus richtig, so wird dort wie hier eine

gehenden Nervenerregungen und Reizvorgänge nur dem weiteren Kreise der 694
veranlassenden Bedingungen physischer Natur an, welche als solche

---

solche Ergänzung immer nur unter dem Vorbehalte versucht werden können, daß die heterogenen Erklärungselemente als Stellvertreter der vorläufig und in vielen Fällen wahrscheinlich immer verborgen bleibenden homogenen zu betrachten seien. — Dies ist denn auch die Auffassung, welche die Physiologie überall da zur Geltung bringt, wo sie etwa psychologische Erklärungsmomente in ihren Untersuchungen nötig hat. Sie stützt sich dabei auf das für alle Naturwissenschaft maßgebende Prinzip der *geschlossenen Naturkausalität*, das für die Physiologie die Forderung enthält, daß die endgültige Erklärung irgend eines physischen Lebensvorganges erst da vor- J
liegt, wo derselbe ganz und gar aus andern physischen Vorgängen innerhalb oder außerhalb des Organismus abgeleitet ist. Man müßte die sämtlichen Grundlagen der heutigen Naturwissenschaft, mit denen dieses Prinzip auf das engste verknüpft ist, aufgeben und die großen Dienste, die es der Naturforschung geleistet hat, in den Wind schlagen, wenn man von irgend einer einzelnen naturwissenschaftlichen Disziplin verlangen wollte, daß sie sich seiner Anerkennung entziehen solle. Nun ist allerdings ein analoges Prinzip für die *psychische* Kausalität nicht nur nicht nachgewiesen, sondern wahrscheinlich auch niemals direkt nachweisbar. Ist doch das naturwissenschaftliche Prinzip an die Forderung gebunden, daß alle Naturvorgänge in einem System untereinander zusammenhängender Kausalgleichungen darzustellen seien, eine Forderung, die für das geistige Leben von vornherein unerfüllbar ist. Gleichwohl ist klar, daß auch hier schon auf Grund des Prinzips der geschlossenen Naturkausalität ein analoges Prinzip angenommen werden muß, *falls nur anerkannt wird, daß es überhaupt eine psychische Kausalität gibt.* Denn offenbar kann ja, sobald ein lückenloser Zusammenhang der Naturvorgänge vorausgesetzt wird, von einer spezifischen Form psychophysischer Kausalität nicht mehr die Rede sein, sondern es bleiben für die nach dem Zeugnis der Erfahrung einander parallel laufenden physischen und psychischen Vorgänge nur noch *zwei* Auffassungen möglich: entweder bildet das psychische Geschehen ein ebenfalls in sich geschlossenes Gebiet, von dem einzelne Glieder bestimmten Gliedern physischer Kausalreihen entsprechen; oder die psychischen Erlebnisse stehen überhaupt in keinem kausalen Zusammenhang, sondern sie sind entweder als verworrene Auffassungen materieller Prozesse oder aber als Nebenprodukte der letzteren anzusehen, die, an bestimmte materielle Substanzkomplexe gebunden, ganz und gar von der physischen Kausalität bestimmt sind, ohne ihrerseits einen Einfluß auf diese auszuüben. Die erste dieser Anschauungen ist die des psychophysischen Parallelismus, die zweite die des Materialismus in den beiden Gestaltungen K
des reinen und des psychophysischen. Man sieht, daß unter diesen die des reinen Materialismus wieder die relativ berechtigtere ist. Sie nimmt nur *eine* Erscheinungsform der Kausalität, die Naturkausalität, an und leugnet dem entsprechend, daß es überhaupt ein anderes Erscheinungsgebiet gebe als das ihr unterworfene. Der psychophysische Materialismus dagegen statuiert zwei an sich unvergleichbare Formen der Erfahrung und behauptet gleichzeitig, daß die Kausalität der einen dieser Formen außerhalb dieser selbst liege. Beide Auffassungen aber sind gleich haltlos, weil sie auf völlig willkürliche und gewaltsame Weise eine einheitliche Auffassung der Kausalität des Geschehens zu gewinnen suchen, wodurch ihnen der allein der Natur der Sache und den spezifischen Unterschieden der naturwissenschaftlichen und der psychologischen

bei dem Zustandekommen des psychischen Elementarvorganges ebensowenig fehlen können wie die permanente physische Bedingung des psychischen

---

Erkenntnis entsprechende Begriff jener Einheit entgeht. Dieser Begriff besteht darin, daß beide Erkenntnisformen verschiedene Auffassungsweisen der gesamten Kausalität der Erfahrung sind, die sich aber nicht bloß darin unterscheiden, daß die erste eine mittelbare und begriffliche, die andere eine unmittelbare und anschauliche ist, sondern wesentlich auch darin, daß die erste aus dem ganzen Bereich der wirklichen Erfahrung nur diejenigen Bestandteile herausgreift, denen eine objektive, von dem erkennenden Subjekte unabhängige Wirklichkeit zugeschrieben wird. Der Erfahrungskreis der Naturwissenschaft ist daher auf der einen Seite ungleich weiter, auf der andern aber viel enger als der der Psychologie. Jener erstreckt sich über das ganze sinnliche Universum, dieser beschränkt sich auf die lebende und in ihr wieder fast ganz auf die menschliche Welt. Aber was in dieser beschränkten Welt vor sich geht, das wird nun hier ungleich weiter und tiefer erfaßt als in der auf die äußeren Relationen der Objekte eingeengten Naturforschung. Darum ist es einleuchtend, daß jedes dieser Gebiete schließlich nach einer Ergänzung durch die Betrachtungsweise des andern strebt. Aber so begreiflich dieses Streben auch sein mag, so unzweifelhaft ist es, daß die Naturwissenschaft wie die Psychologie hier bei einer für die Erfahrung und darum auch für sie selbst unübersteigbaren Schranke angelangt sind. Nur die Philosophie, deren besonderer Beruf es ist, das von den einzelnen Wissenschaften getrennt Begonnene zur Einheit einer zusammenhängenden Weltanschauung weiterzuführen, kann es versuchen, diesen Einheitsgedanken zu Ende zu denken, der inmitten der einzelnen Wissensgebiete bereits seinen Ursprung nimmt. Die nächste und freilich auch die ungenügendste, heute weder mit dem Bestand der Naturwissenschaft noch mit dem der Psychologie mehr vereinbare Weise, in der dies geschehen kann, ist nun die Lösung durch jenen metaphysischen Parallelismus, wie er in dem Satze Spinozas ausgesprochen ist: ‚Ordo et connexio idearum idem est ac ordo et connexio rerum.‘ Um diesen Satz als die Lösung des Welträtsels ansehen zu können, dazu gehört ein naiver Glaube an die unmittelbare objektive Realität der Sinnendinge, wie ihn heute die Naturwissenschaft nicht mehr besitzt, und dazu gehört ein starrer Intellektualismus, wie er in der heutigen Psychologie unhaltbar geworden ist. Natur und Geist sind nicht, wie jene Formel meint, zwei sich deckende Kreise oder, wie man wohl auch gesagt hat, ein Kreis, der von zwei verschiedenen Standorten aus, einem innern und einem äußern, betrachtet werden kann, sondern sie sind zwei sich kreuzende Gebiete, die nur einen Teil ihrer Objekte miteinander gemein haben, und in denen überdies die Betrachtungsweise dieser Objekte eine qualitativ verschiedene, dort eine begrifflich konstruierende, hier, auf psychologischem Boden, eine unmittelbar anschauliche und interpretierende ist. Was beide Gebiete wirklich in gewissem Sinne gemein haben, das sind die sinnlichen Elemente unserer Vorstellungswelt, die Empfindungen. Aber so wenig die Molekularbewegungen, in die sich die Empfindungsprozesse für die physiologische Betrachtung zerlegen, mit den Empfindungen als psychischen Elementarprozessen irgendwie vergleichbar sind, ebensowenig können weiterhin die Verbindungen dieser Bewegungen über die psychischen Verbindungsprozesse und über den Wert, den dieselben für das vorstellende Subjekt haben, oder über die mannigfachen psychischen Inhalte Aufschluß geben, in denen dieser Wert zum Ausdruck kommt. — Fassen wir hiernach die Motive zusammen, die uns das

Geschehens, der Körper des Individuums. Wenn nun ein solcher psychi- 695
scher Elementarprozeß, etwa eine Tastempfindung bestimmter Qualität und Intensität, durch einen peripherischen physischen Reiz veranlaßt wird, so ist, falls dies zum ersten Male im Leben des Individuums geschieht, empirisch überhaupt keine Ursache dieses Elementarprozesses nachzuweisen:
er muß als ein letztes empirisch Gegebenes hingenommen werden, denn 696
jeder Versuch, das Kausalgesetz auch auf diesen Fall noch anzuwenden, führt unvermeidlich direkt in den metaphysischen Kausalregressus hinein.[1] α

Prinzip des psychophysischen Parallelismus heute als ein unerläßliches Postulat psychologischer Forschung erscheinen lassen, so können diese schließlich auf ein allgemein logisches, ein naturwissenschaftliches und ein psychologisches zurückgeführt
werden. 1. Logisch fordert jede Anwendung des Kausalprinzips, die über die un- N
haltbare Auffassung desselben als einer bloßen empirischen Assoziationsform hinaus- und auf seine logische Wurzel zurückgeht, daß Gleichartiges aus Gleichartigem abgeleitet werde. Gleichartig sind aber infolge der jedesmaligen Betrachtungsweise physische und physische oder auch psychische und psychische, nicht physische und psychische Vorgänge. 2. Naturwissenschaftlich schließt das Prinzip der geschlossenen Naturkausalität die Forderung ein, daß kein physischer Vorgang aus einem psychischen und kein psychischer aus einem physischen abgeleitet werde; jenes Prinzip verweist also damit indirekt die psychische Kausalerklärung auf ihr eigenes Gebiet. 3. Psychologisch kann eine Interpretation bestimmter psychischer Erlebnisse auf einem andern als dem psychologischen Wege gar nicht geliefert werden, weil das, was den auszeichnenden Charakter des Psychischen ausmacht, die besondere Verbindungsweise der Elemente und die eigentümliche Wertbestimmung der Verbindungen, nur dem psychischen Gebiet eigentümlich ist." In wesentlich gleichem Sinne hat sich Wundt zuletzt in der Phys. Psychologie[5] III S. 768ff. über diese Frage ausgesprochen, dabei nur noch den heuristischen Charakter des empirischen Parallelismusprinzips schärfer betonend und es geradezu als das „heuristische Prinzip des psychophysischen Parallelismus" bezeichnend. — Es mag sein, daß die theoretischen Anschauungen, welche die Grundlage des (empirischen) Prinzipes des psychophysischen Parallelismus bilden, ihrer Überwindung von erkenntnistheoretischer und naturwissenschaftlicher Seite her näher sind als wir derzeit noch glauben, wenigstens kann man nicht mehr sagen, daß alle Experimentalpsychologen unbedingt Anhänger dieses Prinzipes seien. Solange aber in dem Streite um das Prinzip, wie es derzeit immer noch geschieht, das metaphysische mit dem empirischen Parallelismusprinzip verquickt und von den Gegnern, d. h. den Anhängern des Prinzips der Wechselwirkung zwischen Physischem und Psychischem, nicht ein befriedigenderer Versuch einer speziellen Ausgestaltung ihrer Theorie gemacht wird, als er in J. Rehmkes Psychologie vorliegt, haben wir allen Grund, uns dem Antiparallelismus gegenüber auf einen ähnlichen Standpunkt zu stellen wie den Vertretern der reinen Energetik gegenüber: wir halten bis auf weiteres an dem Parallelismusprinzip für unsre Darstellung fest und führen es so konsequent als möglich, insbesondere auch in der Gefühlslehre, durch.

[1] Man wende nicht ein, daß sich auch hier noch die Kausalreihe insofern empirisch fortführen lasse, als mittelst der von den Vorfahren ererbten „Anlage" zu psychischer Tätigkeit auf die psychische Tätigkeit der Vorfahren als Ursache zurück-

697 Und ebenso verhält es sich mit erstmalig im Leben des Individuums auftretenden sogen. zentralen Elementarprozessen, z. B. etwa der Empfindung, die bei Atemnot durch zentralen Reiz im Atmungszentrum veranlaßt wird (vgl. § 959 ff.) oder (wirklich) einfachen Gefühlen (vgl. § 1124 ff.). Anders steht es dagegen mit den komplexen psychischen Prozessen, wie sie in den konkreten Erfahrungen und deren mehr oder minder spezialisierten Teilen, den Vorstellungsprozessen und Gemütsbewegungen, vorliegen. Hier ist uns in der Zerlegung der komplexen Erscheinung in ihre elementaren Bestandteile mit Rücksicht auf deren ursächliche Beziehungen schon eine psychisch-kausalanalytische Aufgabe gestellt. Das Resultat jeder solchen Kausalanalyse und zugleich das

698 ***Ziel der kausalen Analyse psychischer Gebilde,***

wie wir die komplexen psychischen Prozesse fortan kurz nennen wollen, ist die Gewinnung von erklärenden Urteilen, welche Anspruch auf den Wert von wissenschaftlichen Definitionen der typischen Formen solcher Gebilde erheben können. Dieses Ziel wird erreicht, indem solche typische Formen, z. B. die räumlichen Gesichtswahrnehmungen, (experimentell) in ihre elementaren Bestandteile zerlegt werden (elementare Analyse), worauf die Beziehungen dieser Elemente zu einander und zur Vergangenheit des individuellen Bewußtseins einerseits, zu dem Ganzen, in welches sie eingehen, anderseits festgestellt werden; daraus ergibt sich dann einerseits die Art der Wechsel- und Folgewirkung, in welcher die Elemente zu einander stehen, und anderseits die kausale Abhängigkeit des Ganzen von dem Zusammenwirken der elementaren Bestandteile jener (Teil)summe von Elementen, welche, wie wir wissen, das Substrat des Gebildes ist. — Wenn wir nun auf Grund solcher kausalen Analyse z. B. die Definition aufstellen: „die räumliche apperzeptive Gesichtswahrnehmung des erwachsenen normalen Menschen ist diejenige spezielle Form schöpferischer Synthese, in welcher eine Teilsumme von Empfindungen aus dem Gebiete des Gesichtssinnes mit Assimilation (als einer Form der Assoziation) und Apperzeption koinzidiert“, so kann diese Definition einem Leser, der unser zweites Hauptstück noch nicht

---

zugelangen sei; so steht das Problem nicht: wir haben es hier nicht mit einem bestimmten historischen, d. h. zu außenbezüglich bestimmter Zeit an außenbezüglich bestimmtem Orte vorhandenen Individuum zu tun, sondern mit „dem“ psychophysischen Individuum überhaupt; was wir oben sagen, muß also auch auf das zeitlich erste Individuum zutreffen, das überhaupt psychische Lebensäußerungen zeigt. Wir haben daher auch oben im Einklang mit der wahrscheinlichen Tatsache, daß bei den niedrigsten, einzelligen Organismen nur der Tastsinn fungiert, die Tastempfindung als Beispiel gewählt. Analog für die oben in § 697 erwähnten Prozesse.

durchgearbeitet hat und auch sonst nicht mit den Lehren der modernen, speziell der Wundtschen Experimentalpsychologie vertraut ist, naturgemäß 699 keine Kausalerklärung der räumlichen apperzeptiven Gesichtswahrnehmung des erwachsenen Menschen sein: es geht ihm dazu vor allem die psychologische Kenntnis des Assimilationsvorganges ab, und auch mit dem Ausdruck „Empfindungen aus dem Gebiete des Gesichtsinnes" wird er trotz der Andeutungen in § 663 und § 677 keinen im Sinne der Experimentalpsychologie bestimmten Begriff zu verbinden wissen, ganz abgesehen von den sonstigen wahrscheinlich noch vorhandenen Unklarheiten. Und so geht es mit allen ähnlichen Definitionen, mögen sie sich auf Gebilde welcher Art immer beziehen: sie sind für den eben charakterisierten Leser halbverständliche beschreibende Definitionen, deren tieferen kausalen Sinn er mit Hülfe seiner Vorkenntnisse nicht zu ergründen vermag. Und daraus ergibt sich der

Zweck unseres zweiten Hauptstückes: 700

Wir wollen den Leser vor allem in den Stand setzen, mit Hülfe der von uns zu gebenden Definitionen so weit als möglich die Kausalität der typischen psychischen Gebilde zu durchblicken. Man wird aber natürlich nicht erwarten dürfen, daß schon an der Stelle, wo die erwähnten Definitionen im zweiten Hauptstück jeweils auftreten, ein solches Durchblicken der Kausalität des definierten Gebildes nach allen Richtungen möglich sei; es liegt in der Natur jeder solchen Darstellung, daß dabei nicht nur analytisch, sondern auch abstrahierend vorgegangen werden muß, und so ist es z. B. unvermeidlich, daß die Kausalität der Apperzeption, welche in der apperzeptiv-assimilativen Gesichtswahrnehmung und andern Wahrnehmungen mit der elementaren Teilsumme und der Assimilation koinzidiert, erst bei Gelegenheit der Gemütsbewegungen, speziell der Willensvorgänge, entwickelt werden kann, bis dahin aber die Definition der Apperzeption, die wir in § 675 f. gegeben haben, als rein deskriptive Bestimmung des Apperzeptionsvorganges hingenommen werden muß, welcher in den erwähnten Wahrnehmungen vorkommt; und auch die Kausalität der Assimilation wird sich so vollständig als möglich erst am Schluß der ganzen Darstellung überblicken lassen. Es gilt eben hier wie überall bei der wissenschaftlichen Zergliederung komplexer Erscheinungen: das Ganze kann nur aus allem Einzelnen und das Einzelne nur aus dem Ganzen begriffen werden. — Man wird ferner nicht erwarten dürfen, daß auf dem gegenwärtigen Stande unsres Wissens überall zu einer ins Einzelne gehenden kausalen Erklärung durchzudringen sei, insbesondere was die Nachweisung auch nur der speziellen Arten von Elementen betrifft, die in die Gebilde eingehen; vor allem in der Gefühlslehre

stößt man in dieser Beziehung auf die größten Schwierigkeiten. — Und endlich wird man nicht erwarten dürfen, daß die Erklärungen, die wir geben, immer strikte Kausalerklärungen in dem Sinne seien, daß alle dabei eingeführten Vorgänge einen kausalen Regressus auf noch weitere
701 Ursachen gestatten müßten. Im Gegenteil, wo peripherisch oder zentral veranlaßte, im Leben des Individuums erstmalig auftretende Elemente in Frage kommen, da ist, wie wir bereits wissen (§ 695 ff.), der empirisch-kausale Regressus ausgeschlossen, und wir geraten, den metaphysischen Regressus vermeidend, bei weiterem berechtigtem Erklärungsbedürfnis aus dem Kreis der verursachenden Bedingungen oder der Ursachen des psychischen Geschehens, die immer nur wieder psychischer Art sein können, in den Kreis der veranlassenden Bedingungen, welche physischer Natur sind. Die Berechtigung des über den Kreis der psychischen Ursachen hinausgehenden Erklärungsbedürfnisses leitet sich davon her, daß wir nur so der Tatsache gerecht zu werden imstande sind, daß die psychischen Prozesse
702 infolge der in § 658 ff. (in Form des Prinzips des psychophysischen Parallelismus) näher bestimmten Koinzidenz mit physischen Prozessen auch psychophysische Vorgänge sind, und daß wir nur auf diese Weise die in § 161 betonte Einheitlichkeit aller Erfahrung festzuhalten vermögen. Nun steht die psychische Seite des psychophysischen Vorganges in der psychischen Kausalreihe, die physische Seite in der physischen Kausalreihe, und die beiden Kausalreihen stehen insofern in regelmäßiger Beziehung zu einander, als gewisse Glieder der psychischen Reihe regelmäßig mit gewissen Gliedern der physischen Reihe koinzidieren, sich aber in irgend einer Form schöpferischer Synthese psychisch-kausal verbinden, und somit die physischen Vorgänge wohl als veranlassende Bedingungen dieser Synthese, nicht aber als deren Ursachen angesehen werden können, denn wir hätten ja sonst eine Doppelursache, die zu einer Identität des psychischen Effektes mit dem physischen Effekt führen müßte, während wir tatsächlich immer nur eine Koinzidenz psychischer schöpferischer Synthese mit Übung und Mitübung von Neuronen erhalten. Psychische und physische Kausalität stehen also zwar dadurch, daß das reale Substrat der Bewußtseinsvorgänge das psychophysische Individuum ist, in regelmäßigen Beziehungen zu einander, im übrigen aber bewahrt jede ihre Selbständigkeit, und wir haben daher auch die Glieder der physischen Kausalreihe nur soweit heranzuziehen, als jene regelmäßigen Beziehungen empirisch nachweisbar sind. Und da kommen wir denn, wenn wir auf das physische Individuum als das reale Substrat der physischen Lebensvorgänge reflektieren, wiederum (vgl. § 694) auf dieses (den Körper) als die permanente Bedingung dieser und zugleich der psychischen Vorgänge zurück, während gewisse sich im Körper ab-

spielende, direkt oder indirekt durch Einwirkungen von der Umwelt her verursachte physiologische Prozesse zugleich als temporäre (momentane oder 703
augenblickliche) veranlassende Bedingungen des psychischen Geschehens erscheinen. Damit ist zugleich schon angedeutet, daß wir einen großen Teil der Aufgabe, welche uns in der physisch-kausalen Verfolgung der veranlassenden Bedingungen psychischen Geschehens vorliegt, bereits in unserm anatomischen und physiologischen Kapitel gelöst haben; es bleibt uns daher für das zweite Hauptstück nur noch die Spezialisierung der physiologischen Erregungs- und endlich der physikalischen und sonstigen Reizungsvorgänge übrig, die als die letzten für uns in Betracht kommenden Glieder des physischen Kausalregressus „(Groß)hirnrindenprozeß — nervöse Leitungsbahnerregung — Erregungsvorgang in nichtnervösen Teilen der äußern Sinnesorgane und der sonstigen Körperperipherie — mechanischer, physikalischer oder chemischer äußerer Reiz" namhaft gemacht werden können, wobei aber eine wirkliche Spezialisierung der Vorgänge wiederum, und auch da nur in beschränktem Maße, allein für die äußern mechanischen, physikalischen und chemischen Reize zu leisten sein wird, da über das Wesen der Nervenerregung sozusagen nichts und über viele physiologisch-chemische Prozesse nichts Näheres bekannt ist: wir wissen nur, daß überall Energieumsetzungen stattfinden, wenig aber darüber, welcher Art sie sind. Dies sind also die Grenzen, welche unsern Erklärungsversuchen nach dieser Richtung gezogen sind, und man muß sagen, sie sind ziemlich eng, zumal für Solche, die glauben, die Psychologie zu einem Appendix der Physiologie machen und mit Hülfe von Mechanik, Physik und Chemie des Nervensystems, insbesondere der Großhirnrinde, die psychischen Erscheinungen kausal erklären zu können; — wir dagegen, die überzeugt sind, daß man auf solchem Wege nicht zu diesem Ziele gelangen könne, dürfen die Schranken, welche für die physiologische Kausalerklärung derzeit noch bestehen, leichteren Herzens betrachten und trotzdem, da wir für das Bestehen von Bedingungszusammen- 704
hängen zwischen den Umwelt-, körperlichen und Bewußtseinsvorgängen die obigen Daten besitzen, die Hoffnung aussprechen, daß unser Leser, sobald er das zweite Hauptstück durchgearbeitet hat, zu einer wenigstens für speziell sprachwissenschaftliche Zwecke genügenden Einsicht in die psychische Kausalität und Übersicht über die veranlassenden physischen Bedingungen der psychischen Erscheinungen gelangt sein wird, und treten somit gleich in dieses zweite Hauptstück mit der ersten Voraussetzung für das Verständnis alles Folgenden ein, mit der speziellen Darstellung der psychischen Elementarprozesse, zugleich in ihrer Abhängigkeit von veranlassenden physischen Bedingungen und unter Abstraktion von ihrem Verhalten in den psychischen Gebilden.

705 ## Zweites Hauptstück.

Besonderung des Allgemeinen.

Erstes Kapitel.

Die psychischen Elementarprozesse.

706 Die psychischen Elementar(prozess)e, die wir nunmehr, uns der analytisch-abstraktiven Methode bedienend, auf ihre Eigenschaften hin zu untersuchen haben, lassen sich zunächst einteilen in produktive und reproduktive. Der Einteilungsgrund ist dabei, ob sie erstmalig im Leben des Individuums vorkommen (produktive Elemente) oder nicht (reproduktive Elemente); den Grund der Namengebung entnehme man aus Folgendem: Die
707 **Produktion** eines psychischen Elementes geht in der Weise vor sich, daß
708 (vgl. § 517 ff.) 1. von der Umwelt aus, oder 2. von der Peripherie, d. h. von solchen Organen des Körpers aus, daß für die Erregungsleitung zentripetale Nerven in Anspruch genommen werden müssen, oder endlich 3. im Zentralsystem selbst ein Reiz entsteht, der mittelbar oder unmittelbar einen
709 Rindenprozeß[1] auslöst, wobei diesem Rindenprozeß eben der psychische Elementarprozeß parallel läuft, oder, wie wir fortan vorwiegend sagen wollen, entspricht. Dabei haben wir also sichtlich Koinzidenz des psychischen Elementes mit dem Rindenprozeß. Aber diese beiden aktuellen Prozesse haben zugleich auch schon eine Beziehung zur Zukunft des psychophysischen Geschehens, indem in ihnen in Form psychischer bezw. physiologischer Übung die Dispositionen vorbereitet werden, von denen wir freilich außer dem in § 654 ff. Beigebrachten nichts wissen, die wir aber doch in Analogie
710 zu und in Gemäßheit von § 538 als psychische bezw. physiologische Geübtheit bezeichnen dürfen. Wir haben also, genauer gesagt, in dem Momente, wo sich ein psychischer Elementarprozeß erstmalig im Leben des Individuums abspielt, Koinzidenz von elementarer psychischer Übung mit physiologischer Rindenübung vor uns, und der psychische Elementarprozeß ist in doppelter Hinsicht produktiv, indem er einerseits aktuell bei der schöpferischen Synthese des komplexen psychischen Gebildes mitwirkt, welches momentan im Ablaufe begriffen ist, und anderseits in Form der Übung die Disposition zur Reproduktion eines gleichen Elementarprozesses vorbereitet; die gleiche Doppelproduktivität kommt mutatis mutandis auch seinem physiologischen Rindenkorrelat zu: auch hier haben wir Zusammenwirken des elementaren Rindenprozesses mit andern solchen und übungsmäßige Vorbereitung der

[1] So wollen wir kurz die Erregungen von (Großhirn-)Rindenneuronen nennen.

Reproduktion eines gleichen Rindenprozesses. — Wenn wir den Elementarprozeß, welcher auf die in § 708 Nr. 1 und 2 beschriebene Weise zustande gekommen ist, kurz ein produktives peripherisches Element nennen, so ist die erste Art **Reproduktion**, von der wir zu handeln haben, die Ent- 711
stehung des reproduktiven peripherischen Elementes oder kurz die peripherische Elementarreproduktion. Sie ist leicht zu definieren: wir haben in ihr eine Koinzidenz elementarer psychischer Übung mit physiologischer Rindenübung, aber zugleich mit Umwandlung aus gleicher produktiver Übung resultierender psychischer bezw. physiologischer Geübtheit in eben wieder diese psychische bezw. physiologische Übung. Und darin liegt der reproduktive Charakter des Vorganges: es entsteht eine 712
Wiederholung des produktiven peripherischen Elementes, die insofern wiederum selbst produktiv ist, als sie unter gleichzeitiger psychischer und physiologischer Übungssteigerung (vgl. § 550) die Dispositionen zu künftigen Reproduktionen vorbereitet. Wir haben also in einer solchen Reproduktion zugleich eine dreifache Produktivität: Mitwirkung bei der 713
schöpferischen Synthese des momentan ablaufenden Gebildes, Übung und Übungssteigerung, und außerdem ist die Definition, die wir hier geben 714
konnten, schon eine psychisch-kausale, indem sie auf die Umwandlung der psychischen Disposition (Geübtheit) in den aktuellen psychischen Elementarprozeß und weiter auf die psychische Ursache der Disposition, auf den produktiven Elementarprozeß zurückweist, der seinerseits (und darum konnte die Definition dieses Prozesses keine psychisch-kausale sein) als etwas keinen empirisch-kausalen Regressus mehr gestattendes Gegebenes hingenommen werden muß (vgl. § 696 und die Anm. zu § 696α). — Viel schwieriger ist es, in einer Definition der zentralen Reproduktion peripherisch produzierter Elemente auch davon Rechenschaft zu geben, daß die zentral, d. h. nicht auf direkten Anlaß eines peripherischen Reizes (das Nähere darüber s. in § 1033 ff.) entstandenen oder kurz die zentral(reproduktiv)en Elemente den peripherischen Elementen je nach Umständen bald (Fall *a*:) zum 715
Verwechseln ähnlich sind (und vom Individuum auch tatsächlich so erlebt werden, als ob es peripherische Elemente seien), bald (Fall *b*:) aber wieder 716
leicht von den peripherischen Elementen unterschieden werden können. Nehmen wir den letztern Fall voraus, so kann es z. B. keinen Zweifel erleiden, daß ein erinnerter Ton mit anderer Lebhaftigkeit empfunden wird 717
als ein „wirklich“[1] gehörter, d. h. als Empfindung von der Umwelt her α
direkt veranlaßter. Daß hier ein bloßer Intensitätsunterschied vorliege, ist ausgeschlossen: man mag einen Ton noch so schwach erklingen lassen und

[1] Genauer: wahrnehmungswirklich, vgl. § 1493 ff.

dadurch eine noch so wenig intensive peripherische Tonempfindung veranlassen, so macht diese doch noch einen andern Eindruck als die Erinnerung an diese Tonempfindung. Der Unterschied muß also qualitativ gefaßt werden, aber die psychische Kausalität dieses Qualitätsunterschiedes vermögen wir ebensowenig zu rekonstruieren wie die der Qualität eines produktiven (peripherischen oder zentralen) psychischen Elementes. Wir können hier wie dort nur auf ein Prinzip rekurrieren, welches sich auf dem Gebiete der peripherischen Sinnesempfindungen in weitem Umfange nachweisen läßt:
718 auf das Prinzip des Parallelismus der Empfindungsunterschiede
α und der physiologischen Reizungsunterschiede[1]: ist die physiologische Reizung, speziell der Rindenprozeß, qualitativ verschieden, so ist auch der psychische Elementarprozeß qualitativ verschieden; so ist z. B. die physiologische (hier übrigens durch einen physikalischen Umweltreiz verursachte) Reizung verschieden für die gleich intensiv peripherisch empfundenen Töne *a* und *h* (vgl. § 780). Wenden wir nun dieses Prinzip auf die Entstehung des qualitativen Lebhaftigkeitsunterschiedes zwischen peripherischen und zentralen Elementen an, so werden wir wenigstens zu dem
719 Wahrscheinlichkeitsschlusse geführt, daß für den Fall eines deutlichen Unterschiedes (Fall *b* des § 716) der zentrale Reiz für die zentrale Reproduktion peripherisch produzierter Elementarprozesse nur einen qualitativen Teil des Rindenprozesses auszulösen imstande sei, der für den peripherisch produzierten Prozeß vorhanden war, und daß man auf diese nur (qualitativ-)partielle, nicht totale Übereinstimmung der Rindenprozesse die qualitative Lebhaftigkeitsverschiedenheit des reproduktiven zentralen von dem (re)produktiven peripherischen Elementarprozeß zurückführen habe. Nennen wir nun kurz die (übrigens, wie man leicht sieht, auch den entsprechenden produk-
720 tiven Prozessen zukommende) Lebhaftigkeit jenachdem Peripher- bezw. Zentrallebhaftigkeit, so ergibt sich weiter, daß die graduellen Unterschiede der Zentrallebhaftigkeit (unsre Erinnerungen sind ja z. B. mehr oder weniger lebhaft), was die Elemente betrifft (für Gebilde gelten wohl andre Gesetze, vgl. § 1143), davon abhängen dürften, ob der qualitative Teil des Peripherprozeß-Korrelates, der durch den zentralen Reiz ausgelöst wurde, dem Peripherprozeß-Korrelat mehr oder minder nahe kommt; ist er ihm sehr
721 ähnlich, so wird der Fall *a* von § 715 möglich, d. h. es wird das zentrale Element von dem Individuum so erlebt, als ob es ein peripherisches sei und kann erst unter veränderten Umständen (wieder) von ihm unterschieden
722 und unter die zentralen Elemente verwiesen werden. Solcher pseudoperipherischer Elemente dürfen im allgemeinen zwei Klassen angenommen

[1] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 55.

werden: illusive und halluzinative. Für die erstern, die keineswegs auf die sogenannten Illusionen (Rubr. B der Anm. zu § 1030) eingeschränkt sind, sondern im Gegenteil wohl in keiner peripherischen Wahrnehmung (abgesehen von denen der ersten Lebenszeit) fehlen (vgl. dazu besonders § 1197, § 1223), verweisen wir bezüglich ihrer Entstehungsbedingungen auf § 1034 f., für die halluzinativen auf Rubr. D der Anm. zu § 1030. Die Definition der zentralen Reproduktion peripherisch-produzierter Elemente erleidet dadurch aber natürlich keine Einbuße (denn auch die pseudoperipherischen Elemente sind ja, nur mit peripherischen Elementen unvermeidlich verwechselbare, zentrale Elemente); sie kann allgemein so gegeben werden: wir haben in dieser Art Reproduktion eine Koinzidenz elementarer psychischer Übung mit physiologischer Rindenübung, wobei aber diese beiderlei Übung so beschaffen ist, daß sie die Aktualisierung nur eines (qualitativen) Teiles der psychophysischen Geübtheit darstellt, welche von der psychophysischen Übung bei Gelegenheit des peripherisch-produktiven Elementarprozesses zurückgeblieben war. Die dreifache Produktivität (§ 713) teilt diese Art Reproduktion mit der peripherischen; inwieweit die eben gegebene Definition psychisch-kausal ist, kann unter Vergleich von § 714 leicht aus ihr selbst entnommen werden. Die insbesondere für die Reproduktion wirklich einfacher Gefühle (vgl. § 1131 ff., § 1152 f.), aber auch gewisser Empfindungen (vgl. § 1025 ff.), in Betracht kommende zentrale Reproduktion zentral-produzierter Elemente bietet bezüglich ihrer Definition keine zutage liegenden Schwierigkeiten, insofern sich bis jetzt nicht hat nachweisen lassen, daß der produktive Blutreiz, reproduktiv wiederholt, einen qualitativ andern Korrelatprozeß verursache als der ebenfalls unter Umständen zur zentralen Reproduktion zentral (durch Blutreiz) produzierter Elemente führende Neuronenerregung-Überstrahlungsreiz (vgl. § 1129 ff.), so 723
zwar, daß die zentralen Reize beiderlei Art für den qualitativen (Zentral-) Lebhaftigkeitscharakter der durch solche Reproduktion entstehenden Elemente bis auf weiteres als gleichwertig angesehen werden müssen und es höchstens graduelle (Zentral-)Lebhaftigkeitsunterschiede zwischen ihnen geben kann.

Überblicken wir das bisher Gesagte, so sehen wir, daß wir nur erst analytisch, nicht aber abstraktiv vorgegangen sind; und so haben wir denn auch in der Produktivität und Reproduktivität Eigenschaften der psychischen Elemente gefunden, die auf das Zusammen der Elemente und ihren wirkenden Einfluß auf die Zukunft und ihre Beziehungen zur Vergangenheit des Bewußtseins hindeuten. Abstrahieren wir von allen diesen tatsächlich immer vorhandenen Beziehungen, so ist noch immer ein fingiertes Element denkbar, das also weder produktiv noch reproduktiv, dennoch aber real wäre, indem es als einziges während des ganzen Lebens des Individuums auf-

träte, also keinen Zeitgenossen, keinen Nachfolger und keinen Vorgänger hätte. Erst wenn wir diesen letzten Schritt der Abstraktion vollziehen, gelangen wir zu denjenigen Eigenschaften, welche dem psychischen Element an sich zukommen, und deren lassen sich nur drei angeben: Aktualität, Qualität und Intensität. Über die **Aktualität** ist nach dem, was in § 685 ff. über den Ereignischarakter der Bewußtseinerscheinungen ausgeführt wurde,
724 kein Wort mehr zu verlieren; auch über die **Intensität** ist vorläufig (vgl. jedoch § 727 ff.) nichts weiter zu sagen, als daß sie allen qualitativ verschiedenen Elementen in gleicher Weise zukommt, indem jedes Element in irgendwelchem Intensitätsgrade (schwach, mäßig stark, stark, sehr stark, z. B. eine Druckempfindung) auftreten kann und von dem Intensitätsgrade aus, in dem es auftritt, in die andern Intensitätsgrade überführbar ist (von schwach zu sehr stark, von mäßig stark zu schwach oder [sehr] stark, von sehr stark zu schwach), wobei übrigens zu bemerken, daß die Ausdrücke „schwach" usw. Klassenbegriffe sind, denen eine Menge einzelner feiner Intensitätsabstufungen subsumiert werden können, die alle miteinander ein geradliniges, mittelst Intensitätszunahme bezw. -abnahme zu durchlaufendes Kontinuum bilden. Umfaßt so ein System von Intensitätsabstufungen alle Arten von Elementen, indem ebensowohl z. B. von einer starken Druckempfindung wie von einem starken Unlustgefühl die Rede sein kann, so zerfällt anderseits das Gebiet der psychischen Elemente nach der **Qualität** schon bei der oberflächlichsten Analyse in zwei große Klassen, Empfindungen und einfache Gefühle. Diese spezifischen Bewußtseinsprozesse nach ihrer Qualität definieren zu wollen, ist ein vergebliches Unterfangen; jeder solche Definitionsversuch verwickelt in die Schwierigkeit, daß er das zu Definierende in verdeckter Weise
725 als bekannt voraussetzt: es sind allesamt Zirkelerklärungen. Dies gilt auch von der folgenden, in der auch in den Begriffen Vorstellung und Gemütsbewegung (beide = schöpferische Synthese von Elementarprozessen) das zu Definierende verdeckt wiedereingeführt wird, aber sie bietet doch wenigstens den Vorteil, daß sie auf unmittelbar unterscheidbare komplexe Erfahrungsinhalte verweist, in denen die qualitativ verschiedenen Elemente jeweils die vorherrschende Rolle spielen, und außerdem, da zu solchen Unterscheidungen überhaupt nur apperzeptive Gebilde verwendbar sind, klarst und deutlichst hervortreten. Es sind also Empfindungen Elemente, deren vorherrschendes Auftreten in einem Gebilde diesem Gebilde Vorstellungscharakter verleiht, einfache Gefühle dagegen Elemente, deren vorherrschendes (Mit)auftreten in einem Gebilde diesem Gebilde Gemütsbewegungscharakter verleiht. So sind z. B. die Akte, durch welche uns die Farben Schwarz, Weiß, Rot bewußt werden, Empfindungen, weil sie, als vorherrschende Elemente in dem Gebilde „Sehen einer schwarz-weiß-roten Flagge" auftretend, diesem Gebilde

Gesichtswahrnehmungscharakter verleihen, dagegen ist die Unlust ein einfaches Gefühl, weil sie als vorherrschendes Element in dem Gebilde „Zorn (über einen Anblick)" (mit)auftretend[1], diesem Gebilde Gemütsbewegungs- 726
charakter verleiht. Über die Qualität jedoch der Schwarz-, Weiß- oder Rotempfindung oder des Unlustgefühls ist damit nicht das Geringste ausgesagt; sie müssen erlebt werden, um qualitativ erfaßt zu werden: einem Bildgebornen fehlt die Qualität der Lichtempfindung und die Lichtempfindung überhaupt und kann ihm auch auf keine Weise vermittelt werden. Und so bleibt uns denn auch, um wenigstens einigermaßen detailliert die Qualitätssysteme der psychischen Elemente darstellen und damit auch auf die einzelnen qualitativ verschiedenen Elemente hindeuten zu können, was wir als Voraussetzung für die Darstellung der psychischen Gebilde tun müssen, nichts andres übrig, als wiederum auf das Prinzip des psychophysischen Parallelismus und das Prinzip des Parallelismus der Empfindungsunterschiede und der physiologischen Reizungsunterschiede zu rekurrieren und die physiologischen Veranlassungen (samt deren Umweltursachen) und Folgeerscheinungen der psychischen Elemente zur Erklärung heranzuziehen, womit, wie man sieht, zugleich eine klare Übersicht über die physischen Bedingungen der psychischen Elemente gegeben ist. Freilich nur was die Qualität,
nicht was die Intensität betrifft; über diese letztere aber brauchen wir 727
hier in Ergänzung von § 724 nur wenig mehr zu sagen und können, mit gelegentlichen Ausnahmen bei Besprechung der Gehörs- und Gesichtsempfindungen, das Nähere den Psychophysikern überlassen, in deren Arbeitsgebiet
solche quantitativen Bestimmungen fallen. Die Intensität des psychischen 728
Elementes hängt ab von der Stärke der Erregung, in welcher der Rindenprozeß besteht, und diese wieder von der Stärke des sie verursachenden Reizes, so zwar, daß erst bei einer bestimmten, je nach Umständen verschiedenen geringsten Intensität des Reizes („Reizschwelle" genannt) eine „ebenmerkliche" Empfindung oder ein ebenmerkliches Gefühl auftritt, während, wenn die Intensität des Reizes unter der Reizschwelle bleibt, die Empfin-
dung oder das Gefühl nicht zustandekommt[2]; daher haben wir in § 652 729

[1] Wir werden später sehen, daß Gemütsvorgänge immer an irgendwelche gleichzeitigen Vorstellungen gebunden sind; demgemäß treten sie aber um so deutlicher hervor, je dunkler-perzeptiv die Vorstellungen sind, auf die sie sich beziehen; wir haben es dann mit sogenannten „dunklen Gefühlen" zu tun, die aber richtiger „klare und deutliche Gefühle mit begleitender dunkler Vorstellung" genannt werden; oben ist diese Verdunklung der Vorstellung durch Einklammern angedeutet.

[2] Die Reizschwelle kann entweder in éinem Reizakt oder in einer Folge von solchen erreicht werden, deren jeder allein keinen psychischen Prozeß zu veranlassen vermag, wohl aber ihre Gesamtheit („Summation der Reize"). So veranlaßt z. B. eine in kurzen Intervallen erfolgende Wiederholung von einzeln unter der Reizschwelle liegenden Induktionsschlägen eine merkliche Empfindung. Vgl. § 524 ff.

von einer „Erregung von hinreichender Stärke" gesprochen. Von der Reizschwelle, welcher die Minimalintensität des psychischen Elementes entspricht, geht es nun in stetiger Reihe bis zur „Reizhöhe", über die hinaus eine Steigerung der Reizstärke die Intensität des psychischen Elementes nicht mehr zunehmen läßt, so daß sie der Maximalintensität des psychischen Elementes entspricht. Die speziellere Gesetzmäßigkeit der Beziehungen zwischen Reiz- und psychischer Elementarintensität ist derzeit nur für die Empfin-
730 dungen ermittelt und geht uns hier nicht weiter an[1]; desto mehr ist nun noch über die Qualität der psychischen Elemente zu sagen.

I. Die Empfindungen.

731 Die Empfindungen, oder, wie wir im Hinblick auf die verschiedenen in dieser Klasse von Elementen zu machenden Unterabteilungen sagen können, die Sinnes- und Organempfindungen, werden durch einen Rindenprozeß veranlaßt, der in der physischen Kausalreihe auf einen peripherischen oder auf einen zentralen Reiz zurückgeführt werden kann. Ein solcher Reiz ist also zugleich die weitere Veranlassung der Empfindung, und wir können demnach peripherische, d. h. durch einen peripherischen Reiz veranlaßte, und zentrale, d. h. durch einen zentralen Reiz veranlaßte Empfin-
732 dungen unterscheiden. Unter peripherischen Reizen verstehen wir dabei in Gemäßheit von § 517ff. solche, deren Angriffsorgan so gelegen ist, daß dem Zentralsystem die Erregung durch zentripetale Nerven zugeleitet werden
733 muß[2]; auf die zentralen Reize kommen wir noch zurück (vgl. bes. § 1019ff.).

734 A) Die **peripherischen Empfindungen** können veranlaßt sein entweder durch einen äußern (Umwelt-)Reiz oder durch einen innern (peripherisch-physiologischen) Reiz.

735 *α*) Veranlassung durch einen äußern (Umwelt-)Reiz: **Sinnesempfindungen.** Ihrer naturwissenschaftlichen Art nach sind es dreierlei Vorgänge, welche mit oder ohne Transformation in den Sinnesorganen schließlich Erregung zentripetaler Nerven verursachen: a) mechanische, b) physi-
736 kalische, c) chemische Einwirkungen[3]; nach den Empfindungen, welche den

[1] Eine kurze, faßliche Darstellung insbesondere des Weberschen und des Fechnerschen „psychophysischen" Gesetzes bietet Lipps, Psychophysik S. 39ff.

[2] Den gewöhnlichen Ausdruck „sensible Nerven" vermeiden wir, weil er glauben macht, es komme den Nerven selbst „Empfindungsvermögen" zu; dies ist ebenso unrichtig, wie die Behauptung (vgl. z. B. Bunge, Physiologie I S. 115), daß die Zapfen der Netzhaut im Auge „die Farbenempfindung perzipieren".

A [3] 1. Die mechanischen Reize fallen unter den Begriff des (molaren) elastischen Zuges, Stoßes, Druckes oder ebensolcher Reibung, Formen wirksamer, von festen, flüssigen oder gasförmigen Umweltkörpern (Reizquellen) geleisteter Arbeit,

durch solche Reize verursachten Rindenprozessen entsprechen, erhalten wir 737
folgende Einteilung: 1. Äußere Reize, die einen Rindenprozeß verursachen,

---

welche dadurch zur Geltung kommen, daß der Körper des Individuums die Rolle des elastischen Widerstandes gegen die den Umweltkörpern zukommende kinetische oder statische Energie spielt. Dabei kann unmittelbare oder mittelbare Berührung der Reizquelle mit dem Körper des Individuums als Reiz wirken, und darnach, sowie nach den verschiedenen Formen kinetischer oder statischer Energie, in denen sich die Reizquelle jeweils befindet, richtet sich die Qualität und Intensität des Reizes. Unmittelbare Berührung kommt zustande infolge gerad- oder krummliniger, gleichförmiger oder ungleichförmiger Bewegung des individuellen Körpers oder, bei dessen relativer Ruhe, eines Umweltkörpers (d. h. der Reizquelle), worauf statische Schwereenergie der bei der Berührung wirksam werdenden Zug-, Stoß-, Reibungsenergie nachfolgen kann; das Einzelne darf hier als bekannt vorausgesetzt werden, und es ist höchstens auf die saugende Wirkung von Schröpfköpfen usw. hinzuweisen, die infolge der Differenz zwischen dem normalen äußern und dem fast gleich Null zu setzenden innern Luftdruck entsteht. Daß auch bei der gleich zu besprechenden Schwingungs- und Wellenbewegung die in solchem kinetischen Zustande befindliche Reizquelle in bestimmten Phasen der Bewegung Zug-, Stoß-, B
Reibungsenergie entfalten kann, sobald sie mit dem individuellen Körper in Berührung gerät, versteht sich ebenfalls von selbst; immerhin aber kommen diese beiden Formen kinetischer Energie vorzugsweise da zur Geltung, wo zwischen Reizquelle und individuellem Körper ein Medium liegt, das zur Übertragung der wirksamen Arbeit der Reizquelle auf den Körper des Individuums zu dienen hat. Dann ist auch eine Transformation auf dem Wege von der Reizquelle nach dem individuellen Körper durchaus nicht ausgeschlossen (vgl. z. B. § 849 ff. über Phosphoreszenz), und der relativ einfachste Fall ist dann noch, wenn nur eine besondre Art kinetischer Energie, die Schwingungsenergie, teilweise in eine andere kinetische Energie, die Wellenenergie, übergeht. Diese beiden Energieformen müssen wir nun, auch ihrer analogischen Wichtigkeit für die Physik i. e. S. wegen, wenigstens im allgemeinen betrachten, um später im besondern darauf zurückkommen zu können. Das typische Beispiel der Schwingungsbewegung, einer besondern Form ungleichmäßig veränderlicher Bewegung, ist die geradlinige Schwingungsbewegung; die gewöhnlich als Schwingung bezeichnete Pendelbewegung ist schon eine eigentümliche Bα
Verbindung von geradlinigen Schwingungen. Eine geradlinige Schwingungsbewegung entsteht z. B., wenn man am untern Ende einer vertikal herabhängenden Drahtspirale eine Metallkugel befestigt, diese dann nach unten zieht und losläßt; sie nimmt dann sofort eine eigenartige periodische Bewegungsform an, bei der in jedem Momente zwar die Bewegung sich ändert, nach bestimmten Zeitintervallen aber dieselben Zustände in stets gleicher Reihenfolge wiederkehren: jeder Punkt des materiellen Systems „Metallkugel" wird, dabei in relativ unveränderter Lage gegenüber den andern Punkten dieses Systems verbleibend, derart um seine ursprüngliche (d. h. vor Einwirken der verschiebenden Kraft innegehabte) Ruhelage hin und her bewegt, daß C
er abwechselnd beschleunigte und verzögerte Bewegungs- und dazwischen momentan statische Energie annimmt: Schwingungsbewegung. Die momentan statische Energie hat der schwingende Körper in der Anfangslage und in der Endlage, zwischen denen seine ursprüngliche Ruhelage sich befindet; ist diese *A* (Fig. 33), so ist *C* die An-

738 welchem eine Empfindung des allgemeinen Sinnes, d. h. eine äußere Tast- oder Temperatur- oder Schmerzempfindung entspricht. Das

---

fangslage, in welche der Körper herabgezogen wurde, B die Endlage, bis zu welcher er nach Loslassen steigt; von C nach A bewegt er sich mit wachsender Geschwindigkeit, die in A ihr Maximum erreicht, von da bis B mit Verzögerung bis auf Null in B, sodann wieder mit Beschleunigung nach A, mit Verzögerung nach C, usw., d. h. solange als nicht der Widerstand des Mediums, in welchem die Schwingungen stattfinden, aufsaugend auf die Schwingungsenergie wirkt, was ja praktisch stets der Fall ist. Infolge des letzterwähnten Umstandes wird nämlich die Schwingung (d. h. der Bewegungsvorgang, der zwischen dem Austritt aus der Anfangslage bis zum Wiedereintritt in diese ausgeführt wird, also ein ganzer Hin- und Hergang des schwingenden Körpers, von C nach B und zurück nach C) in einer ihrer Bestimmungen, nämlich in der Amplitüde oder Schwingungsweite, verändert: der schwingende Körper kehrt bald nicht von C nach B, sondern nur von C nach B_1 zurück, von da aber wieder nur nach C_1, von da nach B_2, von da nach C_2, usw.,
D so daß also die Amplitüde, d. h. die größte Elongation (jeweilig erreichte Verschiebungslage) beständig der ursprünglichen Ruhelage A näher zu liegen kommt, bis endlich der schwingende Körper definitiv wieder in dieser beharren bleibt. Die Schwingungszeit oder -dauer aber, welche der Körper zu einer Schwingung gebraucht, ändert sich dabei nicht: die Schwingungen sind also unter den geschilderten Verhältnissen isochron; selbstverständlich bleibt dann auch die Schwingungszahl, d. h. die Zahl der in einer Sekunde zurückgelegten Schwingungen, von Sekunde zu Sekunde gleich, so lange überhaupt Schwingungen stattfinden. Der in einer Elongation vorhandene ganz bestimmte Bewegungszustand wird die zu dieser Elongation gehörige Schwingungsphase genannt, Phasendifferenz aber der Bruchteil einer Schwingungszeit, der zwischen zwei bestimmten Phasen verfließt. Schwingungen der hier besprochenen Art nennt man elastische Schwingungen, weil sie vermöge der proportional zum Wege sich verändernden Elastizität des schwingenden Körpers geschehen. Dagegen sind die bekanntesten Wellen, die Wasserwellen, keine elastischen Wellen; in ihnen ist es die Schwereenergie allein, welche bei Gleichgewichtsstörungen im Wasser den innern Druck erzeugt, der dann die Bewegung von Teilchen zu Teilchen vermittelt; die Wasserwellen selbst bestehen in der periodischen Umwandlung der statischen Schwereenergie (Energie der Lage) in kinetische Energie, und umgekehrt, indem jede Niveaustörung zur Ursache einer Bewegung und jede Bewegung durch die Gleichgewichtslage zur Ursache einer Niveaustörung wird. Und so kann überhaupt jeder Gegensatz periodischer energetischer Zustände, wenn das Mittel zu seiner Fortpflanzung geeignet ist, Wellenbewegung verursachen; nur muß das Medium so beschaffen sein, daß die Bewegung eines einzelnen Teilchens des Mediums
E eine etwas spätere Bewegung seiner Nachbarteilchen nach sich zieht; denn die einfache Welle ist ein sich fortpflanzender periodischer Bewegungszustand eines in seinen Teilchen beweglichen Körpers; in dem Momente, wo das wellenerregende Teilchen gerade eine ganze Schwingung vollendet hat, hat es auch seine Bewegung eine bestimmte Strecke weit auf die umliegenden Teilchen übertragen; die Schwingungsphasen, die im anregenden Teilchen zeitlich nacheinander entstanden, finden wir in diesem Momente örtlich alle nebeneinander auf den Teilchen längs der Fortpflanzungsrichtung vorhanden: wenn man z. B. das eine Ende eines langen, weichen Bindfadens

Angriffsorgan, welches der Umweltreiz, d. h. ein mechanischer Druck, Stoß, eine Reibung usw., direkt erreicht, ist eine oder die andere Stelle der äußeren

---

festklemmt, das andre an dem Zinken einer Stimmgabel oder einer Stahllamelle befestigt und hierauf den Zinken oder die Lamelle in schwingende Bewegung versetzt, so entsteht in dem Bindfaden eine Wellenbewegung: der Reihe nach fangen nämlich alle Querschnitte des Fadens an, transversal (d. h. senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung der Welle) zu schwingen, aber jeder folgende etwas später, und so befinden sie sich in demselben Moment alle in verschiedenen Schwingungsphasen, die in ihrer Summe, alle von einem Punkte aus erzeugt, die Welle darstellen.... Greifen wir nun auf das oben erwähnte Beispiel der Wasserwellen zurück, so lassen sich an diesem leicht die allgemeinen Eigenschaften transversaler und longitudinaler Wellen aufzeigen. „Wirft man einen Stein in ein ruhig stehendes Gewässer, so wird das an dieser Stelle hinabgedrückte Wasser durch den Druck des umgebenden Wassers wieder emporzusteigen genötigt, kommt aber, nachdem es den ursprünglichen Wasserspiegel erreicht hat, hier nicht plötzlich zur Ruhe, sondern setzt seine Bewegung nach aufwärts fort, bis die entgegenwirkende Schwerkraft es wieder zum Herabsinken zwingt; so vollführt das durch den Stein zuerst aus seiner Ruhelage gebrachte Wasserteilchen eine Reihe auf- und abwärts gehender Schwingungen. Es F
kann aber das Gleichgewicht des Wasserspiegels nicht an einer Stelle gestört werden, ohne daß sich die Störung wegen der allseitigen Fortpflanzung des Wasserdruckes auch auf die ringsum benachbarten Wasserteilchen überträgt und diese veranlaßt, in gleichem Takte wie das zuerst gestörte Teilchen auf und ab zu schwingen, wobei jedes weiter entfernte Teilchen seine schwingende Bewegung etwas später beginnt als das ihm unmittelbar vorhergehende. Jede Hebung des zuerst gestörten Teilchens gibt zu einer Hebung der rings benachbarten Teilchen Anlaß, die, indem sie nach allen Richtungen fortschreitet, eine ringförmige Vertiefung um den Erregungsmittelpunkt erzeugt; die darauf folgende Senkung veranlaßt ebenso ringsum eine wallartige Erhebung, welche als Wellenberg dem vorausgegangenen Wellental unmittelbar sich anschließt. Während also das zuerst erregte Teilchen eine ganze aus Hebung und Senkung bestehende Schwingung vollendet, erzeugt es eine vollständige aus Wellenberg und Wellental gebildete Welle, und indem es fortfährt zu schwingen, scheinen aus ihm immer neue Wellenringe hervorzuwachsen, die, sich erweiternd, mit gleichförmiger Geschwindigkeit nach außenhin fortschreiten. Es ist aber nur die Gestalt der Wasserfläche, welche fortschreitet, nicht das Wasser selbst; die G
Wasserteilchen verlassen dabei ebensowenig ihren Ort wie die Halme eines wogenden Ährenfeldes, sondern schwanken nur auf und ab, wie man an einem auf dem Wasser schwimmenden kleinen Holzstückchen, das diese schwingende Bewegung mitmacht, leicht beobachten kann. Die Gesamtheit aller von demselben Erregungspunkte ausgehenden Wellenringe bildet ein Wellensystem. Jede vom Mittelpunkte des Wellensystems auf der wagerecht gedachten Wasserfläche gezogene Gerade heißt ein Wellenstrahl. Alle Wasserteilchen; welche im Ruhezustand auf dieser Geraden [AB, Fig. 34] lagen, befinden sich während der Wellenbewegung teils darüber, teils darunter, je nachdem sie augenblicklich einem Wellenberg oder einem Wellental angehören, und bilden daher in ihrer Aufeinanderfolge eine auf- und abgewundene Wellenlinie. Eine Strecke auf dem Strahl, welche von einer vollständigen Welle, nämlich einem Wellenberg und einem Wellental, eingenommen wird, nennt man

741 **Haut und der ihr nahen Schleimhäute, wie die Bindehaut des Auges, Nasen-**
742 **schleimhaut, äußerer Gehörgang, Lippen- und Mundhöhlenschleimhaut, Kehl-**

---

eine Wellenlänge. Zur Beobachtung der Bewegung der Wasserteilchen während der Fortpflanzung einer Welle bedienten sich die Brüder E. H. und W. Weber (1825) der Wellenrinne, eines langen schmalen Troges mit Seitenwänden aus Glasplatten. Dem Wasser wurde ein Pulver von gleichem spezifischen Gewicht (Bernstein) beigemischt, dessen Teilchen die Bewegungen der Wasserteilchen, an welchen sie teilnehmen, sichtbar machen. Es ergab sich, daß die Wasserteilchen in der durch die Fortpflanzungsrichtung gelegten Vertikalebene krummlinige Bahnen beschreiben, die an der Oberfläche Kreise, nach der Tiefe zu Ellipsen mit immer kleinerem vertikalen
Gα Durchmesser sind. In Fig. 34 Nr. II mögen die Kreise *0* bis *12* die Bahnen von 13 Wasserteilchen vorstellen, welche im Ruhezustand gleichweit voneinander entfernt im horizontalen Wasserspiegel liegen. Wir betrachten die Lagen sämtlicher Teilchen in dem Augenblick, in welchem das Teilchen bei *0*, nachdem es einen ganzen Umlauf vollendet hat und im Niveau wieder angekommen ist, sich gerade anschickt, einen zweiten Umlauf zu beginnen. Hat sich während der Dauer des ersten Umlaufs die Bewegung bis zum Teilchen *12* fortgepflanzt, so ist dieses gerade im Begriff, seinen ersten Umlauf anzutreten, d. h. es ist um einen ganzen Umlauf hinter der Bewegung des Teilchens *0* zurück. Das Teilchen *1* ist alsdann, weil sein
Gβ Abstand von *0* zwölfmal kleiner ist, auch nur um $^1/_{12}$ Umlauf gegen das Teilchen *0* zurückgeblieben, hat also $^{11}/_{12}$ seines Umlaufs vollendet, und ebenso haben die Teilchen *2*, *3*, *4* . . . gleichzeitig beziehungsweise nur $^{10}/_{12}$, $^9/_{12}$, $^8/_{12}$ . . . ihres Umlaufs ausgeführt, und befinden sich augenblicklich in den Stellungen, welche in der Zeichnung durch schwarze Punkte angegeben sind. Wir finden die gleichzeitige Lage auch aller in der Zeichnung nicht angegebenen zwischenliegenden Teilchen, wenn wir diese Punkte durch eine stetige krumme Linie, die Wellenlinie, verbinden. Nach einem Zwölftel der Umlaufszeit wird jeder der Punkte um ein Zwölftel des Kreisumfangs weiter geschritten sein, und sämtliche Punkte liegen jetzt auf der punktiert gezeichneten Wellenlinie, welche sich von der vorigen durch nichts unterscheidet, als daß sie in der Richtung der Fortpflanzung nach vorwärts verschoben ist. Man erkennt unmittelbar, daß während der Umlaufszeit eine ganze aus Wellental und Wellenberg bestehende Welle entsteht; die Wellenlänge ist also die Strecke, um welche sich die Bewegung durch die Reihe der Teilchen fortpflanzt, während ein Teilchen einen ganzen Umlauf oder eine ganze Schwingung vollendet. Bezeichnet man mit λ die Wellenlänge, mit v die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und mit t die Umlaufs- oder Schwingungsdauer, so ist $\lambda = vt$. Ist $n = 1/t$ die Schwingungszahl, d. h. die Anzahl der Umläufe oder Schwingungen in 1 Sek., so müssen, da jede Schwingung eine Welle erzeugt, auf die Strecke v, um welche sich die Bewegung während 1 Sek. fortpflanzt, soviele Wellenlängen gehen, als die Schwingungszahl
Gγ angibt, oder es ist $v = n\lambda$. Während ein Wasserteilchen seinen Kreis beschreibt, wird es gleichzeitig vertikal auf und ab und horizontal in der Fortpflanzungsrichtung vor und zurück geschoben. Man kann in der Tat die gleichförmige Bewegung im Kreis, wie schon bezüglich der Pendelbewegung [Rubr. Bα] bemerkt worden ist, als zusammengesetzt ansehen aus zwei zu einander senkrechten geradlinigen pendelartigen Schwingungen von gleicher Dauer. Die ersteren Schwingungen, welche senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung, also senkrecht zum Wellenstrahl erfolgen, nennt

kopfschleimhaut, Eingänge des Darm- und Urogenitalsystems, Häute, über deren anatomische Beschaffenheit wir hier in möglichster Kürze Folgendes

---

man transversale oder Querschwingungen, die letzteren, welche längs der Fortpflanzungsrichtung, also im Strahle selbst, vor sich gehen, longitudinale oder Längsschwingungen, und ebenso bezeichnet man die aus ihnen bestehenden Wellen. Eine Wasserwelle ist also aus einer longitudinalen und aus einer transversalen Welle zusammengesetzt. Diese einfacheren Wellen können aber auch, bei anderen Arten von Wellenbewegungen, jede für sich allein auftreten. Trägt man von den Gleichgewichtslagen der Teilchen in Fig. 34 Nr. III aus bloß deren vertikale Verschiebungen nach ab- und aufwärts auf, so erhält man das Bild einer transversalen Welle, und behält man bloß die Verschiebungen in horizontaler Richtung bei, dasjenige einer longitudinalen Welle. Da bei letzterer kein Teilchen aus der Richtung des Strahles heraustritt, so gibt es bei den longitudinalen Wellen keine Wellenform, keine Berge und Täler; man bemerkt aber leicht, daß die in Fig. 34 Nr. III durch Ringelchen angedeuteten Teilchen von *0* bis *3* und von *9* bis *12* weiter auseinander gerückt, zwischen *3* und *9* enger zusammengeschoben sind als sie es im Ruhezustande waren. Eine longitudinale Welle bringt also in dem Mittel, durch welches sie fortschreitet, abwechselnde Verdichtungen und Verdünnungen hervor, welche in den um eine halbe Wellenlänge voneinander entfernten Punkten *0* und *6* ihre größten Werte erreichen." (Lommel, Experimentalphysik[9] S. 394ff.) Durch Wellenmaschinen kann man die Wellenbewegung in anschaulicher Weise nachahmen. Bei der Machschen Wellenmaschine sind eine Reihe von Pendelkugeln längs einem Gestelle an je zwei Fäden so aufgehängt, daß jede nur senkrecht zu dieser Längsrichtung schwingen kann. Schiebt man alle Kugeln mittelst einer Holzleiste gleichweit aus der Vertikalebene seitwärts heraus, und zieht die Leiste in der Längsrichtung (*AB* Fig. 34 Nr. I) mit gleichförmiger Geschwindigkeit weg, so wird eine Kugel nach der anderen losgelassen, und indem jede senkrecht zu *AB* hin- und herschwingt, bietet ihre Gesamtheit von oben gesehen in irgend einem Moment den Anblick der Fig. 34 Nr. I, mit Ausbiegungen nach der einen und der anderen Seite, welche längs der Reihe der Kugeln gleichmäßig fortschreiten. Die Machsche Wellenmaschine bringt bei diesem Versuch eine transversale Welle zur Anschauung, denn alle Pendelkugeln schwingen senkrecht zu der Linie, welche sie in der Ruhelage einnehmen. Auch die Seilwellen, die man z. B. erhält, wenn man einen langen Kautschukschlauch am einen Ende senkrecht zu seiner Länge mit der Hand an Schwingungen versetzt, sind transversal. — Der Machsche Wellenapparat ist so eingerichtet, daß man, nachdem die Schwingungen in der dort angegebenen Weise angeregt sind, sämtliche Schwingungsebenen gleichzeitig um einen rechten Winkel drehen kann; die Kugeln schwingen dann alle längs jener Linie, und die vorher transversale Welle verwandelt sich in eine longitudinale mit abwechselnden Verdichtungen und Verdünnungen. In Fig. 34 Nr. III ist diese Drehung um 90° durch punktierte Kreisbogen angedeutet. Eine wirkliche longitudinale Welle, die nicht durch äußere Veranstaltung, sondern durch elastische Kräfte fortgepflanzt wird, erhält man, wenn man einem langen spiralförmig gewundenen Draht, der an Fäden horizontal aufgehängt ist, am einen Ende einen Stoß in der Längsrichtung erteilt; indem die einzelnen Windungen hin- und herschwingen, sieht man eine Verdichtung und eine Verdünnung die Spirale entlang laufen... Betrachten wir die beiden Teilchen, welche augenblicklich die Gipfel

745 mitzuteilen haben: Die äußere Haut (Cutis) besteht aus folgenden Schichten: 1. Oberhaut (Epidermis), aus Epithelzellen, von denen die untern weich

---

H zweier aufeinander folgender Wellenberge einnehmen, so finden wir beide gerade im Begriff, aus dieser ihrer höchsten Lage nach abwärts zu gehen; diese beiden Teilchen, welche offenbar um eine ganze Wellenlänge von einander abstehen, befinden sich also in dem nämlichen Schwingungszustand (in der nämlichen Phase). Dasselbe gilt überhaupt von je zwei Teilchen, welche um eine oder mehrere ganze Wellenlängen von einander entfernt sind; ihre Bewegungen erfolgen in völliger Übereinstimmung. Nehmen wir dagegen zwei Teilchen, welche um eine halbe Wellenlänge von einander abstehen, von denen z. B. das eine auf dem Gipfel eines Wellenberges, das andre in der Tiefe des benachbarten Wellentales liegt, so sind dieselben J in gerade entgegengesetzten Schwingungszuständen. Während nämlich jenes aus seiner höchsten Lage nach abwärts zu gehen beginnt, ist dieses im Begriff, aus seiner tiefsten Lage nach aufwärts zu gehen. Überhaupt sieht man ein, daß die Bewegungen zweier Teilchen, deren Abstand voneinander eine halbe Wellenlänge oder ein ungerades Vielfaches einer halben Wellenlänge beträgt, zu einander in vollkommenem Gegensatz stehen." (Lommel, Experimentalphysik[9] S. 393f., 397.). . . Wenn sich Wellen immer bilden, so oft mitten in einem elastischen Medium ein Teilchen aus seiner Ruhelage gezerrt und wieder losgelassen wird, so versteht es sich von selbst, daß, indem das gezerrte Teilchen selbst hin- und herschwingt und dann seine Bewegung auf die benachbarten Teilchen überträgt, die Wellenbildung nicht bloß nach einer Richtung, sondern nach allen Richtungen im Raume vom Punkte der ersten Anregung aus erfolgen wird; dies gilt sowohl von Transversal-, als von Longitudinalwellen. Bei dieser allseitigen Wellenfortpflanzung ist aber der K Fall nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern im Gegenteil sehr häufig, daß die Bewegungsbahn nach irgendwelcher Richtung nicht mehr frei, sondern bereits von einem andern Punkte des gleichen Mediums aus eine andre Wellenbewegung gleichzeitig oder früher erregt worden ist und nun noch fortdauert. Wirft man z. B. zwei Steine in einiger Entfernung voneinander in ruhiges Wasser, so entstehen zwei gleiche Wellensysteme, welche bei ihrer weiteren Ausbildung sich durchkreuzen; wo dies geschieht, sehen wir die Wasserfläche von einem zierlichen Netzwerk kleiner Erhöhungen und Vertiefungen bedeckt, welche durch das Zusammenwirken oder durch die Interferenz der beiden Wellensysteme entstehen. An allen Stellen nämlich, wo zwei Wellenberge zusammentreffen, erhebt sich das Wasser zu doppelter Höhe, und wo zwei Wellentäler sich durchkreuzen, senkt es sich zu doppelter Tiefe. L An jenen Stellen dagegen, wo ein Wellenberg mit einem Wellental zusammentrifft, wird das Wasser auf seine ursprüngliche Höhe, die es im Ruhezustand einnimmt, zurückgeführt, d. h. hier heben sich die beiden Wellenbewegungen gegenseitig auf. So werden überhaupt, wenn in einem elastischen Medium gleichzeitig an verschiedenen Punkten Wellen entstehen, infolge der sich kreuzenden Wellenzüge die einzelnen schwingenden Teilchen auch von verschiedenen Bewegungsimpulsen erfaßt, um eine resultierende Bewegung anzunehmen: weder die einzelnen Punkte bewegen sich in diesem Falle nach Art einfacher Schwingungen, noch ist auch ihre Gesamtbewegung eine einfache Wellenbewegung; es entstehen vielmehr Schwingungs- und Wellenzusammensetzungen, d. h. eben die Interferenz der Wellen. Auch die Interferenzbewegungen sind periodische Bewegungen; die Periodizität besteht aber nicht mehr

(Schleimschicht, Stratum Malpighii, Sitz der Farbstoffe), die oberen trocken 746
(Hornschicht) sind und sich beständig unmerklich oder in Schüppchen ab- 747

---

in einem so einfachen Ab- und Zunehmen, sondern kann einen vielgestaltigen, verwickelten Bewegungswechsel annehmen. Die wichtigsten Interferenzformen kommen zustande 1. durch Zusammensetzung von Wellen gleicher Fortpflanzungs- und Schwingungsrichtung (es gilt dann: die resultierende Elongation ist die algebraische Summe der Elongationen, welche die einzelnen Wellen für sich genommen hervorgebracht haben würden), 2. durch Zusammensetzung von Wellen verschiedener M
Schwingungsrichtung, wodurch schon höchst komplizierte Interferenzformen entstehen können, und 3. durch Zusammensetzung von Wellen gleicher Schwingungsrichtung, aber entgegengesetzter Fortpflanzung, wobei der Fall, in welchem Wellen gleicher Wellenlänge und gleicher Amplitüde interferieren, für uns am interessantesten ist, weil in ihm stehende Wellen resultieren, für die wir auf § 762 ff. verweisen... Solange die Fortpflanzung der Wellenbewegung innerhalb eines und desselben gleich- N
artig zu denkenden Mediums erfolgt, geschieht sie in Form konzentrischer Kugelwellen, wie aus der Erfahrung, daß nach allen Seiten hin in der gleichen Entfernung von der Schallquelle der Schall zur selben Zeit vernommen wird, unmittelbar hervorgeht. Es verbreiten sich also, anders ausgedrückt, da jedes weitere Teilchen die schwingende Bewegung des anregenden Teilchens nachahmt, die einzelnen Schwingungsphasen des anregenden Teilchens in Form von mehr und mehr sich erweiternden Kugeloberflächen; die Flächen, welche gleich weit vom Anregungspunkt abstehen, deren Punkte also dieselbe Schwingungsphase haben, nennt man Wellenflächen, die äußerste Wellenfläche auch Wellenoberfläche, Stirnfläche oder Wellenfront. Dabei ergibt sich aber nun die auf den ersten Anblick überraschende, aber doch zufolge der elastischen Konstitution des Mediums leicht begreifliche Tatsache, daß die Fortpflanzung der Wellenbewegung längs jedes Wellenstrahls, d. h. jeder radial von dem Anregungspunkt ausgehenden und daher auf den Wellenflächen senkrecht (normal) stehenden Geraden, keine einfache Bewegungsfortpflanzung, sondern das Resultat einer millionenfachen Interferenz ist. Denn ebenso wie der Anregungspunkt, so überträgt auch jedes später von der Wellenbewegung ergriffene Teilchen seine Schwingungsphasen rings an seine Umgebung und wird so zum Zentrum von O
sich erweiternden Kugelwellen, die mit den andern derart interferieren, daß nur die Punkte, welche längs der Radien vom ursprünglichen Anregungspunkt aus liegen, gleichzeitig übereinstimmende Phasen übermittelt bekommen, wodurch ihre Bewegung außenwirkungsfähig und so wahrnehmbar wird, während sich alle andern elementaren Kugelwellen in ihrer Wirkung aufeinander gegenseitig aufheben. Die un- P
zählig vielen gleichzeitig vorhandenen Teilwellen- oder Elementarwellensysteme, welche von sämtlichen in Bewegung befindlichen Teilen ausgehen, bringen also durch ihr Zusammenwirken genau das Hauptwellensystem hervor, welches, rings um den Anregungspunkt oder Erregungsmittelpunkt sich ausbreitend, tatsächlich vorhanden ist (Huyghens-Fresnelsches Prinzip)... Der Wellenstrahl ist kein lineares Q
physikalisches Gebilde; er ist eine mathematische Linie, welche die Richtung bezeichnet, nach der die Wellenbewegung in wahrnehmbarer Weise von Schicht zu Schicht übertragen wird; denn in der Natur kommen niemals vereinzelte Strahlen, sondern nur Strahlenbündel vor, indem zu jedem Wellenstück, so klein man sich dieses auch vorstellen mag, unzählig viele Strahlen gehören, die zusammen ein

lösen und aus der Schleimschicht erneuern; gefäßlos, aber reich an feinsten
748 freien Nervenendigungen; 2. Lederhaut (Corium, Derma), aus strafferem

---

Strahlenbündel ausmachen. Wenn nun auch diese, mathematisch genommen, vom Anregungspunkt (sobald dieser als materieller Punkt gedacht wird, also z. B. als Luftteilchen) radial ausstrahlen, so können sie doch, wenn man sich das Wellenstück (den Teil der Wellenfläche), auf welchem sie senkrecht stehen, sehr klein oder sehr weit vom Anregungspunkt entfernt denkt, als unter sich parallel und das Wellenstück selbst als ebene Fläche betrachtet werden, obwohl es tatsächlich ein Teilchen einer krummen (Kugel-) Oberfläche ist; es gehört dann zu dem Bündel paralleler Strahlen eine ebene Welle, welche zur Richtung der Strahlen senkrecht steht.
R „Sehen wir nun (das Zitat ist aus Lommel, Experimentalphysik[s] S. 518ff. herübergenommen) zu, was geschieht, wenn ein Bündel paralleler Strahlen $a\,m\,a''\,k$ auf die ebene Trennungsfläche $m\,k$ zweier verschiedenartiger Mittel trifft (Fig. 35). Indem die zu dem Strahlenbündel gehörige ebene Welle $m\,n$ gegen die Wand fortschreitet, setzt sie nach und nach die an der Wand liegenden Teilchen $m\,m'\,k$ in schwingende Bewegung, und jedes derselben entsendet (dem Huyghensschen Prinzip gemäß) sein eigenes Wellensystem in das erste Mittel zurück. In dem Augenblicke in welchem der Punkt k der Fläche von der einfallenden Welle erreicht wird, hat der zuerst getroffene Punkt m eine kreis- oder kugelförmige Teilwelle hervorgerufen, welche sich rings um m ebenso weit ausgebreitet hat, als die Hauptwelle mittlerweile fortgeschritten ist, deren Halbmesser $m\,o$ sonach gleich der Strecke $n\,k$ ist. Die zwischen m und k gelegenen Punkte haben inzwischen ebenfalls Teilwellen (Elementarwellen) erzeugt, deren Halbmesser um so kleiner sind, je näher sie dem augenblicklich noch in Ruhe befindlichen Punkte k liegen, der Punkt m' z. B. eine Welle, deren Halbmesser $m'\,o'$ gleich $k\,n'$ ist. Die gemeinschaftliche Berührungslinie $k\,o$ sämtlicher Teilwellen, an welcher alle Bewegungen mit gleichen Schwingungsstellen eintreffen, stellt nun wieder eine Hauptwelle dar, welche von der Trennungsfläche in das erste Mittel zurückgeht oder, wie man sagt, an dieser Fläche zurückgeworfen wurde. Wie man sieht, ist die zurückgeworfene Welle $k\,o$ gegen die zurückwerfende Fläche $m\,k$ unter dem nämlichen Winkel geneigt, wie die einfallende. Das zugehörige zurückgeworfene Strahlenbündel $m\,l\,k\,r$, dessen Strahlen $m\,l$, $m'\,s$, $k\,r$ zu der Welle $k\,o$
S senkrecht stehen, bildet mithin ebenfalls mit der Fläche $m\,k$ und folglich auch mit einer auf ihr errichteten Senkrechten, dem Einfallslot, den nämlichen Winkel wie das einfallende Strahlenbündel. — Von den durch die ankommende Welle erschütterten Punkten der Trennungsfläche aus müssen aber auch Wellen in dem zweiten Mittel erregt werden, welche sich jedoch mit einer andern Geschwindigkeit
Sα fortpflanzen also im ersten Mittel. Die von dem Punkt a (Fig. 36), welcher von der [auf MN] einfallenden Welle $a\,b$ zuerst getroffen wird, ausgehende Teilwelle wird daher in dem Augenblick, in welchem die einfallende Welle den Punkt b' erreicht, einen Halbmesser $a\,e$ besitzen, welcher zu der gleichzeitig im ersten Mittel zurückgelegten Strecke $b\,b'$ in demselben Verhältnis steht wie die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im zweiten zu derjenigen im ersten Mittel. Da die von b' aus an diese erste Teilwelle gezogene Berührungslinie $b'\,e$ auch alle übrigen bis jetzt gebildeten Teilwellen berührt und sonach ihre Bewegungen zusammenfaßt, so stellt sie die ins zweite Mittel eindringende Hauptwelle vor. Wie man sieht, hat die Welle beim Übertritt in das andere Mittel eine Schwenkung gemacht; ihre Front rückt in andrer

Bindegewebe und elastischen Fasern gebildet, enthält Nerven und Gefäße, Wärzchen (Papillen) mit Gefäßschlingen in ihrer Pars papillaris, Nervenendi- **749**

Richtung vor als diejenige der einfallenden Welle *a b*. Das zu ihr gehörige Strahlenbündel *a E b′ F* bildet daher mit dem Einfallslot *l a l′* einen anderen Winkel als das einfallende Strahlenbündel [*A a B b′*], es hat, wie man sagt, eine Brechung erlitten"... Wir haben nun nur noch kurz der Wellenabsorption und des Wellenschattens zu gedenken. Bei der Wellenabsorption wird die Wellenenergie, die bei der direkten Fortpflanzung durch das gleiche Medium vom Ausgangspunkt aus **T**
von Schicht zu Schicht in immer weitere Regionen fortgeschoben, bei der Reflexion teilweise an den Ausgangspunkt zurückgeschoben, bei der Brechung in ihrer Fortpflanzungsrichtung beeinflußt wird, auf ihrem Wege aufgehalten und an dazu geeigneten Stellen bedeutend angehäuft. Treffen nämlich die Wellenschwingungen auf einen Körper, in welchem sich stehende Wellen derselben Schwingungsdauer ausbilden können, oder selbst auch nur Wellen, deren Schwingungszeit in einem einfachen Verhältnis zu derjenigen der ankommenden Wellen steht, so gerät der Körper in immer kräftiger werdendes selbständiges Schwingen, weil er von der Energie der ihn treffenden Wellen einen Teil in sich aufnimmt und festhält, die Wellen zum Teil absorbiert. Bringt man z. B. die eine von zwei einander gegenüberstehenden genau gleichgestimmten Stimmgabeln zum Tönen und alsbald durch Berührung mit der Hand wieder zum Schweigen, so tönt die andre fort und stößt ein Elfenbeinkügelchen, das in Berührung mit einer ihrer Zinken aufgehängt ist, von sich ab. Mit dieser Wellenabsorption ist nicht zu verwechseln jenes Mitschwingen, wobei vonseiten eines schwingenden Körpers die Schwingungsbewegung auf einen andern, ihn unmittelbar berührenden Körper übertragen wird, so z. B. wenn ein tönender Glasstab senkrecht auf eine Glasscheibe gesetzt wird und dadurch in der Scheibe stehende Schwingungen zustande kommen, die in Form von Klangfiguren aufgestreuten Sandes sichtbar gemacht werden können. Die Schwingungen, die so zustande kommen, sind in der Regel erzwungene, keine freien, d. h. keine solchen, die der Körper, direkt zum Schwingen angeregt, annehmen würde (z. B. eine Saite von bestimmter Länge die einem bestimmten Tone entsprechenden Schwingungen), sondern solche, die er, direkt angeregt, niemals annimmt; wird z. B. an den einen Zinken einer **U**
Stimmgabel eine Saite befestigt, welche auf denselben Ton wie die Gabel gestimmt ist, und dann die Stimmgabel zum konstanten Schwingen gebracht, so macht die Saite freie Schwingungen; dies würde nicht der Fall sein, wenn die Saite für sich allein einen andern Ton gäbe als die Gabel; es würden dann zwar auch so die Saitenteilchen Schwingungen von derselben Schwingungsdauer wie die Stimmgabel ausführen, aber die Amplitüden wären jetzt viel kleiner als im vorigen Fall. Die Absorption der Schallwellen durch Körper, welche auf diese abgestimmt sind, und die Verstärkung das Tones durch frei mitschwingende Körper nennt man Resonanz; Resonatoren sind Apparate, die dazu bestimmt sind, nur einen einzigen Ton sehr kräftig zu absorbieren, andre aber gar nicht oder doch nur sehr schwach ... Wellenschatten entstehen, wenn die Ausdehnung des die Wellen abfangenden Körpers groß ist im Vergleich mit der Länge der Wellen: „ein einzelner Stein im Wasser vermag die Wellen nicht auszulöschen; vorne gespalten, umzingeln die Wellen den Stein, um hinter ihm sich zu verbinden und dann so weiter zu schreiten, als ob nichts sie gestört hätte; die langen Steindämme dagegen, welche man als Wellen-

750 gungen in den Krauseschen Endkolben, Pacinischen oder Vaterschen Körperchen, Ruffinischen Zylindern, Meißnerschen Körperchen (Tastkörperchen;

---

brecher an den Meeresküsten aufführt, halten die Wellen hinter sich vollständig ab, sie werfen Wellenschatten. Das Licht eignet sich nur deshalb so gut zur scharfen Schattenerzeugung, weil die Lichtwellen verschwindend klein sind gegen die meisten Gegenstände, welche ihnen den Weg versperren. Bei Schallwellen, die um sehr viel größer sind, kommt die Schattenbildung nicht so deutlich zustande. Spielt eine Musikbande vor einem Hause, so hört man ihr Spiel auch hinter dem Hause; man macht aber dabei die Wahrnehmung, daß die langwelligen, tiefen Töne der Posaune oder Trommel besser nach hinten dringen als die hohen, kurzwelligen Töne der Flöte. Die noch kürzeren Wellen eines schrillen Pfiffes können durch ein Haus fast
V ganz abgefangen werden." (Dressel, Physik[2] I S. 224). — 2. Von physikalischen Reizen kommen für uns direkt nur Wärme- und Lichtreize, dagegen die elektrischen und magnetischen Zustände der Umwelt im allgemeinen nur indirekt in Betracht, insofern sie Wärme- und Lichtreize im Gefolge haben oder chemische Prozesse erzeugen oder molare Bewegungen herbeiführen; direkte magnetische Wirkungen auf den Organismus sind nicht nachzuweisen. . . . Die Wirksamkeit der Wärmequelle besteht in ihrer Wärmeenergie, und diese kann, analog der mechanischen Energie aufgefaßt, in einem doppelten Zustande begründet sein, teils in kinetischer, teils in
W statischer Energie. Daß die Wärmeenergie, wenigstens einem Teil nach, eine kinetische Energieform sei, wird nahegelegt a) durch die strahlende Wärme, wie man sie z. B. empfindet, wenn man das Gesicht einem geheizten Ofen zuwendet. Diese erhöhte Wärmeempfindung verschwindet sofort, wenn ein Ofenschirm vor den Ofen gestellt wird; sie kann also nicht von der erwärmten Luft des Zimmers, die nach wie vor mit unsrer Haut in Berührung ist, veranlaßt sein, sondern muß auf einer von dem Ofen ausgehenden Wirkung beruhen, welche durch ein zwischen unser Gesicht und den Ofen gebrachtes Hindernis aufgehalten wird. In der Tat beruht sie auf der Wirkung der vom Ofen ausgehenden Wärmestrahlen, die sich geradlinig durch die Luft fortpflanzen, ohne sie unmittelbar zu erwärmen, und die erst dann erwärmend wirken, wenn sie auf einen Körper treffen, der sie absorbiert: man sieht z. B. die Eisblumen an den Fensterscheiben unter der Einwirkung der vom Ofen ausgehenden Wärmestrahlen bereits schmelzen, wenn auch die Temperatur der Zimmerluft noch unter Null ist. Diese Wärmestrahlen lassen sich nun mechanistisch als Energieübertragung durch Ätherwellen auffassen; und da Ätherwellenzüge nicht fortwährend vom warmen Körper ausgehen können, wenn sie nicht fortwährend durch Schwingungen in diesem angeregt werden, schließt man, es müsse fortwährend etwas im warmen Körper in Bewegung sein. Die teilweise kinetische Natur der Wärme wird ferner b) aus der Wärmeleitung gefolgert. „Aus Körpern höherer Temperatur geht nämlich auch noch in andrer Weise als durch Strahlung, nämlich durch Leitung, die Wärme von selbst in Körper niedrigerer Temperatur über,
X wenn sie sich in Berührung befinden. Weil aber diese Energieübertragung ganz von selbst und unter allen Umständen erfolgt, kann die Wärme, insofern sie so übertragen wird, nicht in einem Spannungszustand bestehen, denn dieser würde erst der Auslösung bedürfen. . . . Also Bewegung im Körper, und zwar von doppelter Wirkung, der Strahlung und Wärmeleitung, macht zum Teil den Wärmezustand aus. Diese Bewegung kann aber nicht den Körper als Ganzes zu seinem Träger haben

die sogenannten Tastzellen sind Epidermialgebilde, um welche die Nervenendigungen aufsplittern (Näheres s. in Rubr. C der Anm. zu § 341), die α

[, auch nicht seine sichtbaren Teilchen], sondern nur seine unsichtbaren Teilchen. Denn auch mit den besten heutigen optischen Hilfsmitteln kann man diese Wärmebewegung nicht sehen. Da liegt es nun am nächsten, die Molekeln und Atome für die Träger der gröbern Wärmebewegung anzusehen" (Dressel, Physik² S. 363). Wenn nun dies auch durch die Tatsachen über die spezifische Wärme in gewissem Sinne bestätigt wird, und sich diese Annahme auch mit den übrigen Erfahrungstatsachen in den meisten Fällen in Einklang bringen läßt, so hat sich doch im Laufe der Zeit herausgestellt, daß die einfache Annahme, welche Clausius über die Art dieser Bewegung aufgestellt hat, — man habe sich die Atom- und Molekularbewegung als eine geradlinig fortschreitende zu denken, welche allerdings Drehbewegungen und intramolekulare bezw. intraatomische Bewegungen nach sich ziehen müsse, wobei jedoch die Temperaturhöhe nur von der Intensität der fortschreitenden Bewegung bedingt werde, — daß diese einfache Annahme keine befriedigende mechanistische Erklärung bedeute. Es hat daher auch (vgl. darüber Dressel, Physik² S. 291. 363f.) nicht an Versuchen gefehlt, die eigentliche Wärmebewegung als eine Rotationsbewegung oder als eine Schwingungsbewegung in Atomen darzustellen, welche aus weiteren gegeneinander verschiebbaren Teilchen (Subatomen) bestehen. Doch vermögen bis jetzt weder die einen noch die andern Erklärungen ein genügendes Fundament für zuverlässige Schlußfolgerungen über die Natur der Wärmeenergie abzugeben, und es ist daher für den Mechanistiker vorläufig geboten, sich gemäß den obigen Folgerungen aus der unmittelbaren Erfahrung vorzustellen, es sei ein Teil der Wärmeenergie allgemein als kinetisch anzusehen, ein andrer Teil aber, — und damit kann wiederum nur eine ganz allgemeine Aussage gemacht werden, — als statische Energie aufzufassen. Dafür sprechen die Erscheinungen beim Schmelzen und Verdampfen; denn unter diesen Umständen wird der Wärmeinhalt gesteigert, ohne daß die Temperatur (d. h. die Wärmeintensität oder der Hitzegrad, der empfunden und gemessen werden kann, indem er wirksame Arbeit darstellt) zunimmt, also ohne daß die kinetische Energie der Molekular- und Atombewegung erhöht wird. „Nicht mit Unrecht wurde früher diese Schmelz- und Verdampfungswärme als latente Wärme bezeichnet, weil sie tatsächlich durch keine Kraftwirkung nach außen hin sich offenbart. Sie besteht in einem ruhigen Spannungszustand zweifacher Art, in einer Zwangslage der Stoffteilchen den Kohäsionskräften gegenüber, welche wie durch Zug wirken, und in einer Zwangslage bezüglich des von außen her wirksamen Druckes auf die Oberfläche. Die Wärmeenergie ist [also] eine dreifache Energie, die der kinetischen, fühlbaren [d. h. wahrnehmbaren] Temperaturwärme, diejenige der statischen Energie, welche durch innere Arbeit, und diejenige statische Energie, welche durch äußere Arbeit herbeigeführt wird." (Dressel, Physik² S. 364). Daß die Energetiker die Wärme ganz anders auffassen, wissen wir bereits (Anm. zu § 430). — Über die Lichtenergie s. § 803ff. — Elektrische Energie in mechanistischer Darstellung: Die elektrische Ladung ist ein Spannungs-, also ein statischer Zustand in einem Körper, demzufolge er nicht von selbst in den Zustand der normalen Verteilung der Elektrizitätsmenge überzugehen, wohl aber auf Auslösung hin die Energie, welche dem Ladungszwange innewohnt, zu Arbeitsleistungen zu verwenden imstande ist. Die Entladung, mittelst welcher diese Leistungen voll-

Y (margin, at "Doch vermögen") — Z (margin, at "auf Auslösung")

β teils den Papillen, teils schon dem Unterhautzellgewebe angehören; ferner Haarbälge, Schweiß-, Ohrenschmalz-, Talg- und Milchdrüsen, die aber alle

---

bracht werden, ist eine kinetische Energieform, nämlich der Elektrizitätsübergang von Stellen höherer Spannung zu Stellen niedrigerer Spannung. Jede solche Entladung ist, mag sie nun plötzlich oder allmählich vor sich gehen, mit der Verwandlung elektrischer Energie in physikalische, mechanische und chemische Arbeit verbunden, wobei aber die Elektrizitätsmenge unverändert bleibt und die Arbeit sich nur auf Kosten der Spannungsänderung vollzieht. Ganz wie die Ladung durch mechanische Wirkung (Kork wird positiv geladen durch Andrücken an Bernstein, Guttapercha oder Metall; negative Ladung von Metall wird durch Andrücken an Wachstaffet, positive durch Reiben daran erzielt), durch physikalische Ursachen (Kristalle werden beim Erwärmen und Abkühlen elektrisch, eine dem vollen Sonnenlicht ausgesetzte, isoliert aufgestellte Metallplatte ladet sich sehr kräftig), durch
2α chemische Einwirkungen (Zink in Wasser getaucht und sich dabei oxydierend, bewirkt negative Zink-, positive Wasserladung, usw.) vor sich gehen kann, so scheiden sich, wie gesagt, auch die Entladungswirkungen in mechanische, physikalische und chemische Energieumwandlungen und -verschiebungen, von denen wir hier nur beispielsweise einige Wirkungen kurz dauernder, sogenannter Übergangsströme, nach Dressel[2] S. 528ff. anführen wollen: *a*) Mechanische Wirkungen: Bewerkstelligt man Batterieentladungen durch dünne Metalldrähte, so werden diese erschüttert, zickzackförmig geknickt und selbst in Stücke gerissen; steigert man die Ladung, so werden die Dimensionen der Einknickungen und der Bruchstücke kleiner, die Drähte werden glühend heiß und Teilchen von der Oberfläche abgeschleudert, es tritt oberflächliche Schmelzung ein, und endlich fließen die zerrissenen Drahtstückchen zu
2β geschmolzenen Kugeln zusammen; es wird auch wohl der dünnere Draht unter lautem Knall und glänzendem Aufleuchten geradezu zerstäubt. Die Schmelzungs- und Glüherscheinung rührt nicht von unmittelbarem Umsatz der Elektrizität in Wärme her, sondern es geht eine mechanische innere Zerrung der Teilchen der Schmelzung voraus; denn es schmolzen Platindrähte, während ihre Temperatur nur auf 211° gestiegen war, während Platin nach Violle eine Temperatur von 1775° fordert, wenn es infolge der Wärmezufuhr schmelzen soll. *b*) Wärmewirkungen: Alle Metalle erwärmen sich bei Durchfließen von Elektrizität, weil sie, auch wenn bestleitend, der Elektrizität immer noch einigen Durchgangswiderstand entgegensetzen, dessen Überwindung Wärmeerzeugung bedingt. Ist längs des ganzen Stromkreises kein andrer Widerstand zu überwinden und keine andre mechanische oder physikalische Arbeit vom elektrischen Strome zu leisten, so wird die gesamte disponibel werdende elektrische Energie in Wärme umgesetzt. *c*) Lichtwirkungen kommen durch die in Rede stehenden Entladungen statischer Elektrizitätsanhäufungen auf leitender Bahn (bei Durchbrechung von Nichtleitern sind sie als Funken um so häufiger) selten vor und sind wohl immer eine Folge der Temperatursteigerung während der Entladungen. *d*) Jede Änderung in den Ladungsverhältnissen eines Leiters ruft Elektrizitäts-
2γ bewegungen auch auf benachbarten Leitern hervor. Ein Entladungsstrom erzeugt („induziert") auf einer benachbarten metallischen, in sich geschlossenen Bahn einen Strom. *e*) Magnetische Wirkungen: Schickt man die Entladung einer Leidener Flasche durch einen spiralig um eine Glasröhre gewundenen isolierten Draht, nachdem man eine ausgeglühte, unmagnetische Stahlnadel in die Glasröhre gesteckt hat, so wird

eigentlich, ebenso wie Nägel und Haare, Abkömmlinge der Malpighischen γ
Schicht, und daher als epidermoidale Organe zu bezeichnen sind (Gegen-

---

letztere magnetisch. *f*) Chemische Wirkungen lassen sich durch einen Übergangsstrom, bei welchem so geringe Elektrizitätsmengen in Bewegung gesetzt werden, wie es hier der Fall ist, viel schwerer erzielen als mit den stationären Strömen, die wir gleich noch kennen lernen werden; doch kann man immerhin bei geeigneter Zδ
Versuchsanordnung mittelst Entladung von Leidener Flaschen Salzlösungen und angesäuertes Wasser wesentlich ebenso zersetzen wie durch galvanische Ströme. Im allgemeinen gehen, abgesehen von den atmosphärischen elektrischen Entladungen, insbesondere dem Gewitter mit seinen Folgeerscheinungen, die uns am nächsten berührenden Wirkungen elektrischer Energie nicht von den Übergangsströmen, d. h. kurz andauernden Ausgleichungen vorübergehender Spannungsdifferenz aus, sondern von der zweiten Klasse elektrischer Entladungen, von den „eigentlichen Strömen", d. h. anhaltenden Energieübergängen infolge andauernder und sich stets erneuernder Spannungsdifferenz, Ströme, die sich nach Dressel, Physik[3] S. 523f. so einteilen lassen: *a*) Konvektionsströme, wenn die Elektrizitätsmenge gleichzeitig mit der ponderablen Materie verschoben wird (z. B. Spitzenwirkung an der Holtzschen Influenzmaschine), bezw. Leitungsströme, wenn die Elektrizitätsmenge, nicht aber die ponderable Materie verschoben wird (alle Ströme auf metallischer Bahn); *b*) Entladungs- oder primäre Ströme, wenn der Übergang zwischen wirklich und zum voraus geladenen Körpern erfolgt (jeder galvanische Strom), bezw. Induktionsströme oder sekundäre Zε
Ströme, Verschiebungen der normalen Elektrizitätsmenge auf leitender Bahn durch die induzierende Wirkung benachbarter Ströme; *c*) Gleichströme (Ströme mit konstanter Richtung, und zwar stationäre, mit konstanter Intensität, pulsierende, mit ab- und zunehmender Intensität, intermittierende, mit periodischer Unterbrechung), bezw. Wechselströme, d. h. Ströme mit wechselnder Richtung. Hier Beispiele der Wirkung zu geben, dürfte im Zeitalter der elektrischen Bahnen, des elektrischen Lichtes, der Galvanoplastik, der elektrischen Energieübertragung im allgemeinen überflüssig sein; auch die physiologische Wirkung der Induktionsströme, die zur Veranlassung von Muskelzuckungs-, Schlag-, Kriebel- usw. -Wahrnehmungen wird, darf als ebenso bekannt vorausgesetzt werden wie die Schmerzveranlassung durch elektrische Funken, die von einem Leiter durch die Luft auf den Körper des Individuums überschlagen; auch die Geruchswahrnehmung, die bei Entladung durch Luft infolge der chemischen Umwandlung des Sauerstoffs in Ozon entsteht, braucht nur Zζ
angedeutet zu werden; dagegen müssen wir noch etwas verweilen bei einer weitern Wirkung gerade der oszillatorischen Entladung, wie sie im elektrischen Funken vorliegt. Der Funke stellt nämlich nicht eine einmalige Entladung dar, sondern gewöhnlich eine Reihe von mehr oder weniger getrennten Entladungen: die Elektrizitätsmenge wogt mehrmals hin und her. Diese Oszillationen bleiben nun nicht auf den Entladungskreis beschränkt, sondern wie eine Stimmgabel beim Schwingen einen Teil ihrer Schwingungsenergie in Form von Schallwellen in die Luft ausstrahlt, so wird auch die Funkenentladung (z. B. der Leidener Flasche) zum Ausgangspunkt elektrischer Wellen, die sich in das umgebende Medium fortpflanzen. Diese Wellen, die in allen wesentlichen Eigenschaften mit den Lichtwellen übereinstimmen (diese haben nach der elektromagnetischen Lichttheorie, vgl. § 825, in der Tat keine andre Bedeutung als die sehr kurzer und schneller elektromagnetischer Wellen), sollen

δ baur, Anatomie II S. 539), glatte Muskeln (vgl. die Anm. 5 zu § 949); in der Gesichtshaut als Ausstrahlungen der mimischen Muskeln auch quer-

---

ihr materielles Substrat in den imponderablen Ätheratomen haben, welche man auch als Träger der Licht- und Wärmestrahlung ansieht, und unterliegen ganz ebenso der
Zη Reflexion, Interferenz, Brechung, Absorption wie die Lichtwellen; transversal wie diese, sind sie alle gleich, nämlich senkrecht zu den sie begleitenden magnetischen Schwingungen orientiert, verhalten sich also wie polarisiertes Licht (vgl. die Anm. zu § 864), während die unpolarisierten (natürlichen) Lichtwellen gleichmäßig nach allen Richtungen orientiert und daher nach jeder Richtung auf zwei aufeinander senkrecht stehende, aus unzähligen Komponenten resultierende elektrische, bezw. magnetische Transversalschwingungsresultanten reduzierbar sind. Die vorstehende, Licht, Magnetismus und Elektrizität, sowie die Wärmestrahlung (vgl. Rubr. W dieser Anm.) in nahe Beziehung zueinander setzende Theorie geht auf Maxwell zurück
Zθ und kann als die zurzeit als allgemeine Zusammenfassung noch geltende bezeichnet werden. Doch ist sie im Begriffe, von der durch das Studium der Kathoden-, Kanal-, Röntgen-, Becquerel- usw. Strahlen heraufgeführten Elektronentheorie, wenn nicht verdrängt, so doch bedeutend modifiziert zu werden. Da aber die Ausarbeitung dieser Theorie (vgl. Dressel, Physik[3] S. 761ff., bes. S. 763f.) eben erst in Angriff genommen ist, und ihre Leistungsfähigkeit noch dahinsteht, haben wir hier nicht weiter auf sie einzugehen, ebensowenig wie auf die noch radikalere rein energetische Auffassung der Elektrizität und der magnetischen Energie, die übrigens für jede Auffassung ziemlich weitgehende Analogien mit der elektrischen Energie aufweist: insbesondere stimmt die magnetische Anziehung und Abstoßung mit der elektrischen in ihrem Wirkungsgesetz genau überein, es sind um jeden Magneten ponderomotorische und induzierende Kräfte in ähnlicher Weise tätig wie die entsprechenden elektrischen Kräfte in der elektrischen Wirkungssphäre, wodurch mechanische Bewegungen usw. entstehen, die als Reize wirken können; an den Elektromagnetismus und die magnetischen Wellen brauchen
Zι wir nach dem oben Gesagten kaum noch zu erinnern. — 8. Für die chemische Energie und -Reizwirkung ist zufolge der Atomistik maßgebend, daß es so viele Arten von ponderablen Atomen gibt, als verschiedenartige chemische Elemente vorhanden sind, mag man nun spezifische Verschiedenheit der Atome selbst annehmen oder ihre Verschiedenheit in ihre verschiedenartige Zusammensetzung aus gleichen Subatomen setzen (§ 415). Jedenfalls sind die Atome eines und desselben Elementes (z. B. Sauerstoff, Wasserstoff, Gold, usw.) in allem von gleicher Beschaffenheit, sie zeigen unter anderm dasselbe unveränderliche Gewicht. „Aus den Atomen entstehen durch chemische Verbindung die Moleküle, indem die einzelnen Atome durch die Wirkung [einer angeblichen Kraft, nämlich] der chemischen Affinität in verhältnismäßig geringer Zahl zu einheitlichen Atomkomplexen zusammentreten. Die Molekeln stellen die chemischen Individuen, d. h. die kleinsten gleichartigen Teilchen derjenigen Substanzen dar, welche durch die chemische Vereinigung der Atome entstehen. Es verbinden sich nicht nur ungleichartige Atome
Zκ zu Molekeln, sondern auch gleichartige. Ersternfalls stellen die Molekeln die Individuen der zusammengesetzten Stoffe dar, im letztern Falle die Individuen der einfachen Stoffe oder der Elemente. Nur selten bestehen die Stoffe aus freien, d. h. nicht chemisch verbundenen Atomen; dieses kommt z. B. vor im Dampfe des Quecksilbers, des Zinkes und des Kadmiums. Das Molekulargewicht ist selbstverständlich

gestreifte Muskelfasern; nach unten wird die Lederhaut locker und weich ε
(Unterhautzellgewebe, subkutanes Bindegewebe), oft fettreich und dick:

---

gleich der Summe der Gewichte der in der betreffenden Molekel enthaltenen Atome. Man kann nicht bloß dieses Gewicht, die Zahl und Art der in der Molekel vereinten Atome aus den Erfahrungsergebnissen ableiten, sondern auch in der Mehrzahl der Fälle erkennen, in welcher Art und Weise die einzelnen Atome aneinandergereiht und mit welch relativem Kraftaufwande sie festgehalten werden. Dem Ergebnisse dieser Untersuchungen pflegt der Chemiker in seinen chemischen Formeln einen ebenso kurzen als klaren und übersichtlichen Ausdruck zu verleihen ... Um in den chemischen Formeln die Anordnung der Atome und ihre eigentümliche Verkettung durch die Bindekräfte sichtbar zu machen (Strukturformeln), setzt man zunächst die Atomsymbole in bestimmter Gruppierung zusammen und bedient sich außerdem noch besonderer konventioneller Zeichen. Während die Formel H_2SO_4 nur erkennen läßt, daß in 1 Schwefelsäuremolekül 2 Atome H, 1 Atom S und 4 Atome O beisammen sind, soll mir die Schreibweise $(HO)_2SO_2$ kundtun, daß das Schwefelatom einerseits 2 einzelne Sauerstoffatome unmittelbar bindet, anderseits aber 2 Wasserstoffatome mittelst je 1 Sauerstoffatomes. Noch Zλ
vollständiger orientiert mich die Formel $\begin{matrix}H-O\\H-O\end{matrix}\!>\!S\!\begin{matrix}=O\\=O,\end{matrix}$ denn sie sagt, 1 Atom S sei durch 2 Bindewerte mit je 1 Atom O verbunden, mit 1 Bindewert aber halte es die Gruppe HO, in welcher 1 H durch 1 Bindewert an 1 O haftet. Zum vollen Verständnis dieser Formulierung sind noch einige erklärende Worte über die Bindekraft und ihre Bindewerte vonnöten. Es wirkt ein Atom immer unmittelbar bindend auf andere Atome ein und betätigt deshalb seine chemische Bindekraft nur gegen Atome, mit denen es in unmittelbarer Berührung und in unmittelbarem Zusammenhange sich befindet [so daß sich zwischen den ponderablen Atomen auch kein Ätheratom befindet]. Die chemische Bindekraft ist also nicht ... zwischen fernliegenden Atomen tätig. Nicht alle Atome binden von den Atomen irgend eines andren Zμ
Elementes eine gleiche Zahl an sich. Das begrenzte und bei verschiedenen Elementen ungleiche Vermögen des Atomes, eine bestimmte Zahl andrer Atome zu binden, nennt man die Wertigkeit oder Valenz des Atomes; man unterscheidet in dieser Zν
Hinsicht die Atome in ein-, zwei-, drei- und mehrwertige Atome. Einwertig sind jene Atome, welche die geringste Wertigkeit besitzen und sich untereinander zu je 1 Atom binden; hierher gehören die Atome H, Cl, Br, J, K, Na, Ag; sie bilden untereinander verbunden also in der Regel nur zweiatomige Molekeln, d. h. Molekeln, welche aus 2 Atomen bestehen. Zweiwertig sind die Atome, welche je 2 der einwertigen Atome binden; unter sich aber verbinden auch sie sich atomweise; zu ihnen gehören O, Ca, Mg; sie bilden z. B. die Molekeln H_2O, $MgCl_2$, KHO, CaO. Übereinstimmend hiermit ist die Bedeutung von drei-, vier- und mehrwertig; die höchste Wertigkeit, die man kennt, ist die Achtwertigkeit, z. B. OsO_4 = Osmiumsäure-Anhydrid. Ein und dasselbe Atom zeigt unter gleichen Umständen immer dieselbe Wertigkeit; unter verschiedenen äußeren, physikalischen und chemischen Versuchsbedingungen äußern jedoch gar manche Atome eine wechselnde Wertigkeit; so ist P gegen die Chloratome bei gewöhnlicher Temperatur fünfwertig, bei höherer nur dreiwertig. Mehrere Elemente zeigen aber auch, ganz abgesehen von den verschiedenen äußeren Umständen, schon an und für sich gegen verschiedene andere

ζ Fetthaut infolge zahlreicher Fettzellen... Die **Schleimhäute** (Membranae mucosae), weiche, gefäß- und nervenreiche, schleimabsondernde Häute, bestehen aus Oberhaut (Epithelium, häufig mit Wimpern tragenden Zellen, Flimmerepithel) und der eigentlichen Schleimhaut (Tunica propria) mit Papillen,

---

Zo Elemente eine ungleiche Wertigkeit; so ist Cl gegen H nur einwertig, gegen O dagegen siebenwertig, N ist gegen O fünfwertig, gegen H nur dreiwertig usw.... Der Ausbau der Molekeln richtet sich immer nach der Wertigkeit der Elemente; den wirksamen Wertigkeiten des einen Atomes stehen immer ebensoviel Werte anderer Atome gegenüber; denn die Bindung zwischen zwei Atomen ist stets gegenseitig. Wiewohl der Umfang des Wertigkeitsbereichs der Atome ein sehr engbegrenzter ist, so vermögen doch schon zwei oder drei Elemente Molekeln von größter Mannigfaltigkeit und deshalb ebensoviel mannigfaltige Substanzen zu erzeugen. Dies beweist uns die erstaunlich große Zahl der sogenannten Kohlenwasserstoffe; sie bestehen alle nur aus den Atomen C und H, und diese sind darin immer ein-, jene immer vierwertig. Wenn 1 Atom Cl die Atome H, Ag, K stets in gleicher Weise mit 1 Wertigkeit bindet, so ist darum die Innigkeit der Verbindung keineswegs gleich groß; K wird mit größerer Intensität von Cl erfaßt als H und Ag, und H wieder mit größerer als Ag. Wir müssen daher in dem Wirken der éinen chemischen Bindekraft zwei verschiedene Seiten der Kraftäußerung wohl unterscheiden: den **Bindewert**, den wir oben besprochen haben, und die **Bindeneigung** oder **Bindeintensität**;
Zπ ersterer bezieht sich auf die Qualität und den Umfang der Kraftentfaltung, gemessen durch die Zahl der gebundenen Atome (bezw. Wertigkeiten), letztere liegt in dem stärkeren oder schwächeren Antriebe zur Verbindung mit den einzelnen Atomen und gibt sich zu erkennen durch die größere oder geringere Wärmeentwicklung im Akte der Verbindung und in dem Grade der Stabilität der entstandenen Atomkomplexe. Mit der Art der chemischen Atomverknüpfung in den Molekeln ändert sich die Art und Beschaffenheit der Substanz, die aus den betreffenden Molekeln besteht. Die
Zρ Art der Atomverknüpfung hängt selbst wieder von drei Dingen ab: 1. von der **Art** der verbundenen Atome, 2. von der **Zahl** der in der Molekel enthaltenen Atome, 3. von der **Art der Atomverbindung** in bezug auf Wertigkeit und Bindeneigung. Da somit das Wesentliche im Charakter einer jeden Substanz durch ihre Atomzusammensetzung bedingt und gegeben ist, so pflegt der Chemiker die einzelnen Substanzen durch ihre Molekularformeln zu charakterisieren.“ (Dressel, Physik[2] S. 282 ff.).... Von photo-, elektro- und thermochemischen Wirkungen, die im Angriffsorgan infolge von Bestrahlung eintreten, wird hier selbstverständlich abgesehen, denn diese fallen nicht mehr unter den Begriff des äußeren, sondern schon unter den des inneren (peripherisch-physiologischen) Reizes; als äußere chemische Reize können nur solche, gleichviel wie (ob durch mechanisches Aneinanderbringen mit anderen Stoffen, oder durch Bestrahlung, Wärmeleitung usw.) hervorgerufene wirk-
Zσ same Arbeiten von Stoffen gelten, welche unter den Begriff „chemische Wechselwirkung zwischen Reizstoff und Angriffsorgan“ fallen, wo also direkte Berührung zwischen diesen beiden verschieden konstituierten chemischen Individuen und dadurch bedingte, je nach dem in Rubr. Zρ Erwähnten verschiedene Wechselwirkung stattfindet, also z. B. bei Ätzung mit Säuren, Berührung mit brennenden Stoffen usw.... Auf die wesentlich abweichende rein energetische Auffassung der chemischen Energie ist nach dem in der Anm. zu § 430 Gesagten hier nicht näher einzugehen.

die aber meist mikroskopisch klein sind, Nerven(endigungen), Blut- und Lymphgefäßen und Drüsen, welche (Schleimdrüsen) Schleim oder spezifische Säfte (Magen-, Darmsaft) absondern, mikro- oder makroskopische Epithelialprodukte sind, und in letzterem Falle (Bauchspeicheldrüse, Leber, Speicheldrüsen usw.) den Anschein selbständiger Organe gewinnen, die nur durch die Mündung ihrer Ausführungsgänge ihre primitive Beziehung zum Epithel bewahren (Gegenbaur, Anatomie II S. 4)... Die Existenz spezifischer 751
Endorgane für die Druck- ebenso wie für die Temperaturreize ist sehr zweifelhaft; was man bisweilen dafür gehalten hat, scheint, wie die Tastzellen und Tastkörper, sowie die Endkolben und Vaterschen Körper, nur 752
den Wert von Hülfsapparaten zu besitzen, welche zwar auf die Zuleitung der Sinnesreize insofern Einfluß haben, als sie die Empfindlichkeit für mäßige Druckreize erhöhen, starke Einwirkungen dagegen ermäßigen, — im übrigen aber ohne Einfluß auf die durch den Umweltreiz in den zentripetalen Nerven verursachte Erregung sind (vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 399ff., II S. 8ff. und unten die Anm. zu § 757)... Die Erregung pflanzt sich auf den in § 328ff. geschilderten zentripetalen Bahnen ins Zentralsystem fort und ruft endlich einen Rindenprozeß hervor, als dessen psychisches Korrelat die peripherische Empfindung des allgemeinen Sinnes erscheint; über das Rindengebiet, welches für den Rindenprozeß in Anspruch genommen wird, vgl. § 972 und § 1006ff. (die letzteren Ausführungen gelten übrigens mutatis 753
mutandis für alle peripherischen Empfindungen)... Es ist eine wesentliche Bedingung, daß der Umweltreiz nur die eine oder andere Stelle des Körpers direkt erreiche; den Druck der Atmosphäre z. B., der gleichmäßig auf unsre ganze Hautoberfläche wirkt, empfinden wir nicht, und ebenso ist es mit den Temperaturreizen; für diese kommt übrigens noch hinzu, daß eine Abweichung der Umwelttemperatur, welche als Reiz wirken soll, von dem jeweiligen physiologischen Nullpunkt stattfinde; unter diesem versteht man diejenige, von der Wärme der Umgebung abhängige Eigenwärme der Haut, welche nicht empfunden wird; er liegt z. B. bei einer Zimmertemperatur von 17°—19° C zwischen 25° und 31° C.... Qualitative und Intensitätsunterschiede der Empfindungen des allgemeinen Sinnes ergeben sich aus der Qualität und Intensität der Reize[1]; doch stösst die Ermittelung einfacher 754

[1] Über die äußern Tastempfindungsreize ist nach dem in der Anm. zu § 736 Ausgeführten kaum mehr etwas zu bemerken; dagegen bedarf es noch einiger Worte über Wärmequellen, deren innere Verhältnisse, und den Übergang der Wärme von der Wärmequelle auf den Körper des Individuums. Als Wärmequelle ist jeder Körper anzusehen, insofern er als Stelle höherer Temperatur an Stellen niedrigerer Temperatur Wärme abgibt. So gefaßt, ist es gleichgültig, in welcher Weise die Wärme in der Wärmequelle erzeugt worden ist, ob durch Verdichtung des A

α Druckempfindungsqualitäten auf Schwierigkeiten, und die „Empfindungen“ des Glatten und Rauhen, Spitzen und Stumpfen, Harten und

---

Urnebels und fortwährende Umsetzung innerer Arbeit in Wärme, wie es bei der Sonne der Fall ist, oder durch Bestrahlung durch die Sonne (vgl. Rubr. D dieser Anm.) oder indirekte Bestrahlung von sonnenbestrahlten Körpern, oder durch Umsetzung mechanischer kinetischer (Stoß-, Reibungs-, Druck-)Energie in Wärme, wie bei einer anprallenden Flintenkugel oder einem Meteor oder der Radachse, oder Preßluft, oder durch Elektrizität, wie bei dünnen Batteriedrähten oder glühenden
B Kohlenfäden, oder durch Umsetzung chemischer Energie in Wärme, wie bei der Verbrennung; es kommt nur darauf an, daß Wärmeenergie von einem materiellen System nach dem andern verschoben werde. Diese Verschiebung geschieht, wie wir wissen (Rubr. W der Anm. zu § 736), teils durch Strahlung, teils durch Leitung, ersteres durch das Medium des Äthers, letzteres, unter unmittelbarer oder mittelbarer leitender Berührung der Wärmequelle mit dem Körper des Individuums (indirekt z. B. wenn von einem glühenden Eisen durch Vermittlung von Wasser, in das man die Hand eintaucht, Wärme auf die Hand übergeht), durch Vermittlung ponderabler Materie. Meist ist die Temperaturdifferenz, welche die Voraussetzung für die Wärmeverschiebung bildet, im Momente der Berührung (d. h. unmittelbarer
C oder mittelbarer Berührung), oder wenn das Individuum in den Strahlungsbereich der Wärmequelle gerät, schon vorhanden; bisweilen jedoch (so z. B. wenn man mit der Hand die Oberfläche in Erwärmung begriffenen Wassers berührt und dieses an der Oberfläche die Temperatur des physiologischen Nullpunktes der Hand besitzt) ist eine strömende Massenverschiebung in der Wärmequelle nötig, bevor die Wärmeverschiebung nach dem individuellen Körper hin erfolgen kann: es muß Wärmekonvektion oder -strömung vor sich gehen, bei welcher die wärmeren Teilchen in den tieferen Regionen der Wärmequelle wegen ihres geringeren spezifischen Gewichtes in aufsteigende Bewegung geraten, während dafür die kälteren nach unten
D sinken. — Daß auch durch Beleuchtung, also nicht nur durch die in Rubr. W der Anm. zu § 736 erwähnten dunklen, unsichtbaren Wärmestrahlen, Temperaturerhöhung bewirkt werden kann, erklärt sich daraus, daß Licht- und Wärmestrahlen keineswegs wesentlich verschiedene Strahlengattungen sind; alle z. B. im Sonnenspektrum (vgl. Rubr. B der Anm. zu § 840) enthaltenen Strahlen sind wesentlich dasselbe: Transversalschwingungen des Äthers, von verschiedener Brechbarkeit, weil von verschiedener Schwingungsdauer und Wellenlänge. Wenn nur ein Teil des Sonnen-
E spektrums sichtbar ist, ein andrer nur Wärme-, ein noch andrer nur chemische Wirkungen zeigt, so hat dies seinen Grund nicht in einem wesentlichen Unterschied der Strahlen, sondern in der verschiedenen Erregbarkeit der Substanzen, auf welche die Wellen wirken. Ob eine Strahlengattung chemisch wirke, hängt nur ab von der Substanz, die dem Lichte ausgesetzt wird: je nach ihrer Lichtempfindlichkeit wirken bald die violetten, bald die roten, bald sogar jenseits des Rot gelegene Strahlen chemisch auf sie ein; ob und wie stark ein Strahl erwärmt, hängt wieder von der bestrahlten Substanz ab, von ihrem Vermögen, den Strahl zu absorbieren und in Temperaturbewegung umzusetzen. Und so ist denn auch, da ein und derselbe Strahl, d. h. eine und dieselbe Art Ätherwellen, je nach Umständen als Licht-, Wärme- oder chemische Energie bewirkender Strahl auftreten kann, die Unsichtbar-
F keit der nicht zugleich Lichtstrahlen seienden Wärmestrahlen nicht in dem Wesen

Weichen sind sehr wahrscheinlich bereits komplexe Wahrnehmungen, bei 755
deren Zustandekommen die verschiedene Intensität, räumliche Verteilung und der zeitliche Verlauf der sonst qualitativ gleichen Reizkomponenten insofern beteiligt sind, als dadurch der verschiedene Gesamteffekt veranlaßt wird. Dagegen gibt es nur zwei, allerdings verschiedener Abstufungen fähige, Qualitäten der Temperaturempfindung, nämlich die Wärme- 756
und Kälteempfindung, deren Intensität von dem Grade abhängt, in welchem die äußere, entweder durch Berührung oder Strahlung wirkende Temperatur von dem jeweiligen physiologischen Nullpunkt nach oben oder nach unten hin abweicht. Die intensiveren Druck- und Temperaturempfindungen, deren Rindenkorrelate durch starke äußere Reize verursacht sind, verbinden sich mit Schmerzempfindungen, und bei einer gewissen Höhe der Reizwirkung verdrängen diese völlig die andern Empfindungen. Temperatur- und Schmerzempfindungen werden uns auch bei Gelegenheit der Wahrnehmungen begegnen, welche (vgl. § 955 ff.) unter dem psychologisch nicht einwandfreien Namen Gemeinempfindungen zusammengefaßt zu werden pflegen.[1] — 2. Schallreize, die einen Rindenprozeß verursachen, welchem 757

der Strahlen, sondern in der Beschaffenheit unsres Auges begründet, in welchem ultrarote und unter gewöhnlichen Umständen auch ultraviolette Strahlen (s. aber die Anm. zu § 840) keinen photochemischen Prozeß zu verursachen vermögen; sie wirken nur auf die Haut als Temperaturorgan, die Lichtstrahlen dagegen wirken gleichzeitig auf diese und auf das Auge als Sehorgan. Vgl. Dressel, Physik[2] S. 817 ff.

[1] Die im Text (§ 751 ff.) wiedergegebene Auffassung tritt in Gegensatz zu A
der in letzter Zeit wiederum von Manchen (vgl. z. B. Max von Frey in Ber. der Sächs. Ges. d. Wiss. Bd. 45 u. 46, Abhandl. der math.-phys. Kl. Bd. 23, Ber. derselben, 1894—97) vertretenen Anschauung, daß es spezifische Endorgane für die einzelnen Empfindungsklassen des allgemeinen Sinnes gebe. So faßt v. Frey die freien Nervenendigungen in der Epidermis als Schmerzorgane, die Krauseschen Endkolben als Kälteorgane, die Ruffinischen Zylinder als Wärme- und die Haarbälge und Meißnerschen Körperchen als Druckorgane auf. Es macht aber nicht den Eindruck, als könnten diese oder ihnen ähnliche Resultate akzeptiert werden; es spricht B
zu Vieles dagegen. So vor allem, daß die für Druck und Temperatur empfindliche Hornhaut des Auges nur freie Nervenendigungen aufweist, daß umgekehrt an zahlreichen ebenfalls temperaturempfindlichen Stellen sowohl der äußeren Haut als der Schleimhäute die Endkolben fehlen, und ferner, daß über die sogenannten Druck-, Wärme- und Kältepunkte der Haut, sowie über deren Beziehungen zu den unter ihnen liegenden nervösen Organen nur so viel ausgesagt werden kann, daß an ihnen besonders leicht die betreffenden Empfindungen auslösbar sind. Durch Abtasten der Haut mit als mäßige Druck-, Wärme- und Kältereize wirkenden Medien (als solches kann z. B. für Kältereiz ein rundspitziger Bleistift verwendet werden, mit dem man den Handrücken entlang fährt) hat man nämlich zwar gefunden, daß es annähernd punktförmige Hautstellen gibt, die vorzüglich auf Druck-, Wärme-, Kältereize abgestimmt sind, und daß diese Punkte in der Regel nicht zusammen-

eine äußere **Schall-** oder **Gehörsempfindung** entspricht. Das Angriffsorgan des in Schallwellen bestehenden Umweltreizes ist das Gehörsorgan. Bevor wir jedoch den höchst komplizierten Bau dieses Organs wenigstens in den Hauptsachen andeuten, bleibt uns noch einiges über die physikalischen Ursachen des physiologischen Prozesses zu sagen, welcher der
758 äußern Schallempfindung entspricht. Die Entstehung von **Schallwellen**

---

fallen; anderseits aber ist es ebenso unleugbar, daß die Temperaturpunkte immer
C zugleich Druck- und Schmerzempfindungen vermitteln können, und an den Kältepunkten Wärmereize in der Regel auch Wärmeempfindungen veranlassen, wie auch die Wärmepunkte unter geeigneten Bedingungen ebenfalls mit Veranlassung von Kälteempfindung reagieren, außerdem aber alle Temperaturpunkte auch noch auf mechanische und elektrische Reize mit Veranlassung von Kälteempfindungen. Und auch die **Schmerzpunkte** existieren nur insofern, als es zahlreiche Hautstellen gibt, wo schon ein oberflächlicher, nur auf das freie an solchen Stellen besonders dichte Nerven-Fibrillennetz zwischen den Epidermiszellen ausgeübter Reiz (Stich) Schmerzempfindung auslöst, während aber z. B. an Druckpunkten ein tieferer, den im subepithelialen Gewebe liegenden Tastkörper treffender Stich ebenfalls Schmerzempfindung veranlaßt. Es kann also zwar im allgemeinen behauptet werden, daß die an den Druck- und Schmerzpunkten vorhandenen Tastkörper usw., bezw. besonders dichten Fibrillennetze größere Empfindlichkeit dieser Stellen im Gefolge haben, aber als spezifische Druck- bezw. Schmerzorgane können die Tastkörper usw. nicht gelten. Und vollends die Temperaturpunkte lassen sich in keiner Weise so mit nervösen Hautorganen in Verbindung bringen, daß diese als spezifische Wärme- und Kälte- oder auch nur Temperaturorgane gelten dürften. Es ist vielmehr durch gewisse Beobachtungen, so vor allem der sogenannten **paradoxen Kälteempfindung**, welche entsteht, wenn Kältepunkte durch Wärmereize von $45^\circ - 50^\circ$ C. gereizt werden, sowie der wechselnden Temperaturempfindungen im Frost- und Hitzestadium des Fiebers wahrscheinlich geworden, daß es **vasomotorische** (konstriktorische und dilatatorische) Einflüsse sind, welche durch Ab- und Zunahme des Blutzuflusses zu den Nervenendigungen, wie sie bei Vasokonstriktion und -dilatation infolge von Kälte und Wärme eintritt, entgegengesetzte chemische Reizung dieser Endigungen herbeiführen. [Vgl. zu der ganzen Frage Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 14 f., I S. 402.] — Die Beobachtung der paradoxen Kälteempfindung hat übrigens
D auch zu einer eigenartigen Theorie der **Hitzewahrnehmung** geführt: Wenn die Haut nicht punktförmig, sondern areal einem Wärmereiz von 45° oder mehr ausgesetzt wird, so geben die innerhalb dieser Fläche liegenden Wärmepunkte Veranlassung zu Wärmeempfindung, die Kältepunkte zu Kälteempfindungen, die beiden Qualitäten aber verschmelzen zur Hitzewahrnehmung. Beweisend dafür scheint zu sein, daß Hautstellen, die nur Kältepunkte haben, keine Auslösung von Hitzewahrnehmung durch hohe Temperaturreize gestatten; auch von Hautstellen mit nur Wärmepunkten ist eine solche Auslösung unmöglich, sie ergeben nur diffuse Wärmewahrnehmung mit Übergang in Schmerzempfindung. S. Alrutz (Upsala Läkareförenings Förhandlingar, 1897; Skandin. Archiv f. Physiol. VII [1897] S. 321; Mind N. S. VI [1897] S. 445; VII [1898] S. 141). Titchener, Experimental Psychology I[2] S. 90 ff. Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 17.

und ihre Fortpflanzung läßt sich an dem Beispiel der Schwingungen einer 759
Stimmgabel und deren Mitteilung an die umgebende Luft veranschaulichen. „Wird die Stimmgabel angeschlagen, so nimmt sie, indem sich ihre Zinken nach innen biegen, die in Fig. 37 punktiert angedeutete Gestalt *a' b'* an, kehrt wieder in ihre Gleichgewichtslage *a b* zurück, überschreitet dieselbe, biegt nun ihre Zinken nach auswärts (*a'' b''*), kehrt wieder zurück, usw.; jede Zinke schwingt so zwischen zwei äußersten Lagen (*a'* und *a''*, bezw. *b'* und *b''*) nach denselben Gesetzen wie ein Pendel hin und her. Die schwingende Zinke veranlaßt die ihr zunächst liegenden Luftteilchen, diese Bewegung nachzuahmen; diese wirken ebenso auf die nächstfolgenden, und nach und nach wird eine ganze Reihe von Luftteilchen von der schwingenden
Bewegung ergriffen. In Fig. 38 mögen die Punkte *1—12* die Ruhelagen 760
von 12 gleichweit abstehenden Luftschichten andeuten. Wir betrachten sie in dem Augenblick, in welchem die Stimmgabelzinke *a*, nachdem sie zuerst von der Gleichgewichtslage nach einwärts, dann nach auswärts und wieder zurück in die Gewichtslage sich bewegt hat, gerade im Begriff ist, wieder nach einwärts zu schwingen. Die Stimmgabel hat alsdann eine ganze Schwingung vollendet, um nun eine zweite zu beginnen. Hat sich während der Dauer dieser Schwingung die Bewegung bis zur Luftschicht *12* fortgepflanzt, so ist diese gerade im Begriff, ihre erste Schwingung anzutreten, d. h. sie ist um eine ganze Schwingung hinter der Bewegung der Stimmgabel zurück. Die Luftschicht *1* ist alsdann, weil ihr Abstand von der Stimmgabel nur $^1/_{12}$ ist, auch nur um $^1/_{12}$ Schwingung gegen die Stimmgabel zurückgeblieben; sie hat demnach $^{11}/_{12}$ einer ganzen Schwingung vollendet, ist in ihre Ruhelage noch nicht zurückgekehrt, sondern befindet sich noch rechts von ihr. Ebenso haben die Luftschichten *2*, *3*, *4* . . . bezw. nur $^{10}/_{12}$, $^9/_{12}$, $^8/_{12}$ . . . ihrer Schwingung ausgeführt und befinden sich sonach im betrachteten Augenblick in den Stellungen, welche in der Zeichnung angegeben sind; die Luftschicht *6* z. B. hat erst $^6/_{12}$ oder $^1/_2$ Schwingung ausgeführt, nämlich von ihrer Ruhelage nach einwärts und wieder in die Ruhelage zurück, und passiert also gegenwärtig ihre Ruhelage. Überblicken wir jetzt (was aus der Fig. 34 Nr. III deutlicher hervorgeht als aus Fig. 38) sämtliche gleichzeitige Stellungen der Luftschichten, so ergibt sich, daß die Schichten zu beiden Seiten von *6*, nämlich zwischen *3* und *9*, näher zusammengerückt sind, als es im Ruhezustand der Fall war, die Schichten von *a* bis *3* und von *9* bis *12* aber weiter voneinander abstehen. Zwischen *3* und *9* ist demnach die Luft verdichtet, und in *6* findet das Maximum der Verdichtung statt; von *a* bis *3* und von *9* bis *12* ist die Luft verdünnt, und zwar befinden sich die Schichten bei *a* und bei *12* im Zustande der größten Verdünnung. Schwingt nun die Stimm-

gabel z. B. um $^{1}/_{12}$ Schwingung weiter, so setzt auch jede Luftschicht ihre Bewegung um $^{1}/_{12}$ Schwingung fort; die Luftschicht *7* z. B. erreicht jetzt ihre Ruhelage, und die Schichten *6* und *8* nehmen in bezug auf sie dieselben Stellungen ein, welche *5* und *7* vorhin in bezug auf *6* innehatten; die größte Verdichtung rückt daher von *6* nach *7* und ebenso die stärkste Verdünnung von *a* nach *1* und von *12* nach *13* usw. Während also jedes Luftteilchen, ohne sich weit von seiner Gleichgewichtslage zu entfernen, in engen Grenzen hin und her schwingt, pflanzen sich Verdichtungen und
761 Verdünnungen durch die Reihe der Luftteilchen fort, wie Wellenberge und Wellentäler über eine Wasserfläche hineilen, ohne die bloß auf und ab schwankenden [und sich dabei drehenden] Wasserteilchen mit sich fortzuführen. Eine Verdichtung und die darauf folgende Verdünnung bilden zusammen eine ganze Welle; der Abstand (*a* bis *12*) von einer Verdünnung bis zur nächsten Verdünnung oder von einer Verdichtung bis zur nächsten
α Verdichtung ist die Wellenlänge."[1] Man erkennt sofort die Übereinstimmung des hier Gesagten mit den Ausführungen in Rubr. G*α* der Anm. zu § 736, und es können darum auch die Berechnungen der Wellenlänge usw. von dort ohne weiteres hierher übertragen werden: Bezeichnet man die Wellenlänge mit λ, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit v und die Schwingungsdauer mit t, so ist hiernach $\lambda = vt$. Jede ganze Schwingung des vibrierenden Körpers erzeugt eine ganze Welle; ist daher n seine Schwingungszahl, d. h. macht er n Schwingungen in der Sekunde, so erzeugt er auch n Wellen, welche zusammen eine Strecke einnehmen gleich derjenigen (v), auf welche sich die Bewegung während einer Sekunde fortpflanzt, d. h. es ist $n\lambda = v$. . . . Von einem schwingenden Punkt aus pflanzt sich der Schall durch Luft von gleichmäßiger Beschaffenheit in konzentrischen Kugelschalen fort, welche sich abwechselnd im Zustande der Verdichtung und Verdünnung befinden; jeder Radius einer solchen kugelförmigen Welle heißt ein Schallstrahl. Die Reihe von Luftteilchen, deren Bewegung wir vorhin betrachteten, bildet einen solchen Schallstrahl; ihre Schwingungen erfolgen in der Längsrichtung des Strahles selbst und gehören
762 daher der Klasse der longitudinalen oder Längsschwingungen an.[2]

---

[1] Lommel, Lex. der Phys. S. 269 ff.

A [2] Wenn keine Luft vorhanden ist, in der sich der Schall fortpflanzen kann, so muß doch immer irgend ein andres materielles Mittel dazu vorhanden sein, im luftleeren und überhaupt sogenannten leeren Raum pflanzt sich der Schall nicht fort: ein unter die entleerte Glocke der Luftpumpe gebrachtes Schlagwerk wird nicht gehört; dagegen hört ein Taucher, was am Ufer gesprochen wird, und die leisesten Schläge an das Ende eines langen Balkens gelangen als Gehörsreiz an das ans andre Ende gelegte Ohr. — Die Schallstrahlen gelangen nicht immer direkt von der Schall-

— „Eine schwingende Stimmgabel, frei in die Luft gehalten, gibt nur einen sehr schwachen, kaum hörbaren Ton. Der Ton wird aber kräftig gehört, wenn man die Stimmgabel vor die Mündung einer Röhre von geeigneter Länge, z. B. über ein zylindrisches Glasgefäß hält, in welchem man durch Eingießen von Wasser die Luftsäule so lange verkürzt, bis ein kräftiges Mitklingen (Resonanz) derselben eintritt. Für die *a*-Stimmgabel *a*
z. B. findet man, daß zu diesem Behuf die Luftsäule 195 mm lang sein muß, d. h. gleich dem vierten Teil der [für *a* bei 16 ° C. geltenden] Wellenlänge 782 mm. So ergibt sich überhaupt, daß die Länge der kürzesten Luftsäule, welche durch einen schwingenden Körper zum Mitklingen erregt

---

quelle ans Ohr: abgesehen davon, daß sie z. B. beim Übergang in Luft von anderer Dichte oder aus Luft in Wasser, gebrochen werden, sind sie auch der Zurückwerfung fähig: von einer ebenen Fläche werden sie so reflektiert, als kämen sie von einem Punkt, welcher auf der vom Erregungspunkt auf die Fläche gefällten Senkrechten ebenso weit hinter der Fläche liegt als der Erregungspunkt vor ihr B
(Echo!); stehen sich zwei Hohlspiegel (Schallspiegel) gegenüber, und bringt man in den Brennpunkt des einen eine Taschenuhr, so hört ein Beobachter, der sein Ohr in den Brennpunkt des andern Spiegels bringt, selbst in beträchtlicher Entfernung deutlich das Ticken der Uhr; die von letzterer ausgehenden Schallstrahlen werden nämlich von dem ersten Spiegel in paralleler Richtung auf den zweiten geworfen und von diesem in seinem Brennpunkt gesammelt; auf die Reflexion des Schalles gründen sich auch das Hörrohr und das Sprachrohr. — Da die innerhalb einer Kugelwelle bewegte Luftmasse im quadratischen Verhältnis ihres Radius wächst und sich demnach die von der Schallquelle ausgehende Bewegungsenergie auf immer größere Luftmassen verteilt, so muß (um auch diese Grundlage für die Intensität der Schallempfindung mitzuerwähnen, vgl. übrigens § 773 f.) die Stärke des Schalles mit wachsender Entfernung abnehmen, und zwar steht sie im umgekehrten Verhältnis des Quadrats der Entfernung. Wird die allseitige Ausbreitung der Schallstrahlen C
verhindert, indem man z. B. den Schall in einer zylindrischen Röhre sich fortpflanzen läßt, so findet eine solche Schwächung nicht statt. Darauf beruht die Anwendung der Kommunikationsrohre (Sprechrohre) in Gasthöfen, Fabriken, auf Dampfbooten usw. Zur Ermittelung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles wurden an zwei Stationen, deren Entfernung genau gemessen war, bei Nacht (denn bei Tag werden die Schallstrahlen in den durch die Sonne ungleich erwärmten und daher ungleich dichten Luftschichten durch zahlreiche Reflexionen geschwächt) Kanonen in vorher verabredeten Zeitpunkten abgefeuert und an jeder Station die Zeit beobachtet, welche zwischen dem gesehenen Lichtblitz und dem gehörten Knall verstrich. Dividiert man die gemessene Entfernung durch die Zahl der Sekunden, welche der Schall brauchte, um sie zurückzulegen, so ergibt sich der Weg, den er in einer Sekunde durchläuft. So ergaben neuere Versuche von Regnault 330,7 m bei 0°. Die Geschwindigkeit des Schalls wächst mit der Temperatur, ist aber vom Luftdruck unabhängig. Bei 16° beträgt sie 340 m. In Flüssigkeiten und festen Körpern pflanzt sich der Schall mit ungleich größerer Geschwindigkeit fort; so beträgt die Schallgeschwindigkeit im Wasser nach Colladon und Sturm 1435 m.

wird, gleich einem Viertel der Länge der Schallwelle sein muß, die von dem schwingenden Körper ausgeht. Die eintretende Luftwelle wird nämlich am geschlossenen Ende der Röhre zurückgeworfen; durch das Zusammenwirken (Interferenz) der zurückgeworfenen mit den neu einfallenden Wellen
763 wird in der Röhre ein eigentümlicher Schwingungszustand hervorgerufen[1], dessen nach gleichen Zeiträumen wiederkehrende Gestaltungen vermittelst der Fig. 39, in welcher die Verdichtungen durch Wellenberge, die Verdünnungen durch Wellentäler versinnlicht sind, erläutert werden sollen; die schwach gezogene Wellenlinie stellt die einfallende, die punktierte die zurückgeworfene und die stark gezogene die aus dem Zusammenwirken beider entstandene Welle vor. Fig. 39 *A* bezieht sich auf den Augenblick, in welchem die zweite einfallende Welle, von *a* ausgehend, bis zum Boden der Röhre, also bis *e* vorgedrungen und die erste zurückgeworfene Welle von *e* bis *a* zurückgekehrt ist. In diesem Augenblick fallen die Verdichtungen der einen mit den Verdünnungen der andern Welle zusammen und heben sich gegenseitig vollkommen auf, alle Luftteilchen befinden sich in ihrer Gleichgewichtslage und besitzen ihre größte Geschwindigkeit; nach
764 einer Viertelschwingungsdauer (Fig. 39 *B*) ist die Verdichtung der einfallenden Welle von *d* nach *e*, die Verdünnung der zurückgeworfenen von *d* nach *c* gerückt, und eine neue zurückgeworfene Verdichtung bei *e* ist ihr gefolgt; es fallen also jetzt die Verdichtungen mit Verdichtungen, die Verdünnungen mit Verdünnungen zusammen, und verstärken sich gegenseitig; wir haben jetzt, während jedes Luftteilchen seine äußerste Lage erreicht hat und augenblicklich in Ruhe ist, bei *e* starke Verdichtung, bei *c* starke Verdünnung, in *b* und *d* dagegen weder Verdichtung noch Verdünnung. Nach einer weiteren Viertelschwingung heben sich Verdichtungen und Verdünnungen wieder auf (Fig. 39 *C*), und die Luftteilchen gehen durch ihre Gleichgewichtslagen mit ihrer größten Geschwindigkeit; nach dem letzten Viertel der Schwingungsdauer endlich (Fig. 39 *D*) findet bei *e* die stärkste Verdünnung und bei *c* die stärkste Verdichtung statt, während die Punkte *b* und *d* weder Verdichtung noch Verdünnung zeigen. In den Punkten *b* und *d* findet also während des ganzen Verlaufs der Bewegung niemals Verdichtung und Verdünnung, wohl aber lebhafte Hin- und Herbewegung der Luftschichten statt; die bei *c* und *e* gelegenen Luftschichten dagegen bleiben fortwährend in Ruhe, werden aber, indem die benachbarten Luftschichten entweder gleichzeitig gegen sie hin, oder gleichzeitig von ihnen wegschwingen, abwechselnd verdichtet und verdünnt. Solche Wellen, in

[1] Lommel, Experimentalphysik S. 414; von hier an bis zum Schluß des Zitats: Lommel, Lex. der Phys. S. 275f.

welchen alle schwingenden Teilchen gleichzeitig durch ihre Gleichgewichtslage hindurchgehen und gleichzeitig ihre weiteste Entfernung von derselben erreichen [und die wir hier an dem Beispiel der stehenden Longitudinalwellen demonstriert haben], heißen stehende Wellen im Gegensatz zu den (in freier Luft) fortschreitenden Wellen (Fig. 34 und 38), bei welchen jedes in der Fortpflanzungsrichtung später folgende Teilchen etwas später als das vorhergehende durch die Gleichgewichtslage geht. Eine in stehende Wellenbewegung versetzte Luftmasse wird dadurch zum selbsttönenden Körper. Die Punkte e, c, a ..., in welchen abwechselnd die stärkste 765
Verdünnung und Verdichtung, aber keine Bewegung stattfindet, heißen Knoten; sie sind 0, $1/2$, $2/2$, $3/2$, $4/2$ ... Wellenlängen vom Boden der Röhre entfernt. Die Punkte d, b ..., in welchen niemals Verdichtung und Verdünnung, aber die lebhafteste Hin- und Herbewegung der Luftteilchen stattfindet, heißen Bäuche; ihre Entfernung vom Boden der Röhre beträgt $1/4$, $3/4$, $5/4$, $7/4$ ... Wellenlängen. Da das offene Ende der Röhre mit der äußern Luft in Verbindung steht, so kann hier weder Verdichtung noch Verdünnung statthaben; es muß sich daselbst notwendig ein Bauch bilden. Soll daher die in einer Röhre enthaltene Luft durch einen schwingenden Körper zum Mitklingen gebracht, d. h. in stehende Wellenbewegung versetzt werden, so muß ihre Länge $1/4$ oder $3/4$ oder $5/4$ usw. von der Wellenlänge des erregenden Tones betragen. Ein und dieselbe Röhre wird ansprechen auf diejenigen Töne, deren Viertelwelle 1 mal oder 3 mal oder 5 mal usw. in ihrer Länge enthalten ist, deren Schwingungszahlen sich demnach verhalten wie die ungeraden Zahlen 1, 3, 5, 7 ...; der tiefste dieser Töne heißt der Grundton der Röhre, die folgenden die Obertöne.... Auch in einer beiderseits offenen Röhre kann die Luft in stehende Wellenbewegung versetzt werden; hier müssen an beiden Enden Bäuche entstehen; die Länge der Röhre beträgt daher $1/2$ oder $2/2$ oder $3/2$ usw. von der Wellenlänge des anregenden Tones, und die Schwingungszahlen der Tonreihe, deren sie fähig ist, verhalten sich wie 1, 2, 3, 4, 5..."[1] „Statt durch einen 766
schwingenden Körper kann die stehende Wellenbewegung in einer Röhre auch durch Anblasen hervorgerufen werden; eine dazu eingerichtete Röhre heißt eine Pfeife. Bei Lippenpfeifen [auf die Zungenpfeifen kommen wir noch zurück] strömt die Luft aus einem Behälter durch einen Schlitz gegen die Kante eines schmächtigen Keiles, der Lippe. Der flache Luftstrom besitzt vermöge seiner Geschwindigkeit eine gewisse Steifigkeit und

[1] Von hier wieder nach Lommel, Experimentalphysik S. 416ff., mit den durch unsre, von Lommels psychologischer Ausdrucksweise abweichende Ausdrucksweise gebotenen Änderungen.

767 ist daher befähigt, gleich einer Stimmgabelzinke (in die Mundöffnung der Pfeife hinein und heraus) zu schwingen. Während aber die aus starrem Material verfertigte Stimmgabel ihre eigene unabänderliche Schwingungsdauer besitzt, regelt der nachgiebige Luftstrom seine Bewegungen nach der Schwingungsdauer, welche die Pfeife vermöge ihrer Länge fordert; die Pfeife erklingt daher beim Anblasen und gibt einen bestimmten, nur durch ihre Länge bedingten Grundton. Wenn eine offene Pfeife ihren Grundton gibt, bildet sich ein Schwingungsknoten in ihrer Mitte.... Auch Flüssigkeitssäulen und **Stäbe** aus festem Material können nach denselben Gesetzen wie Luftsäulen in stehende **Längs**schwingungen versetzt werden. Ein Metallstab z. B. wird in dieser Weise zum Tönen gebracht, wenn man ihn in seiner Mitte oder am Ende festhält und am andern Ende mit beharzten Fingern der Länge nach streicht; im erstern Fall verhält er sich wie eine offene, im letztern wie eine gedeckte Pfeife, indem seine einzelnen Querschichten in der Richtung der Länge des Stabes hin und her schwingen und an der festgehaltnen Stelle abwechselnd Verdichtung und Verdünnung hervorbringen.... **Saiten** sind fadenförmige Körper, welche, wenn man sie durch Zupfen oder Anschlagen oder durch Streichen mit dem Violinbogen aus ihrer durch Spannung hervorgerufenen geradlinigen Gleichgewichtslage bringt, in stehende **Quer**- oder **Transversal**schwingungen geraten, indem ihre Teilchen in zur Längsrichtung der Saite senkrechten Bahnen gleichzeitig hin und her schwingen.... Schwingt die Saite als Ganzes, so gibt sie ihren Grundton; sie kann sich aber auch durch Knoten in 2, 3, 4... schwingende Teile (Bäuche) zerlegen und gibt dann die zum Grundton harmonischen Obertöne, deren Schwingungszahlen 2, 3, 4... mal so groß sind als diejenigen des Grundtones.... Während einer Saite die Fähigkeit, nach dem Anschlagen in ihre Gleichgewichtslage zurückzukehren, durch eine äußere Kraft, die Spannung, mitgeteilt werden muß, besitzen **Stäbe** aus starrem Material in sich selbst schon die zum Schwingen erforderliche
768 Elastizität. Am einen Ende eingeklemmt, ist der Stab der in Fig. 40 dargestellten Schwingungsformen fähig, indem er entweder als Ganzes oder auf 1, 2, 3... Knoten schwingt...; sind beide Enden frei, so besitzt er in seiner einfachsten Schwingungsart bereits 2 Knoten (Fig. 41), welche etwa um $^1/_5$ der Stablänge von den Enden abstehen, und in welchen der Stab unterstützt werden muß, um ungehindert schwingen zu können. Die Schwingungszahl eines Stabes steht im geraden Verhältnis zu seiner Dicke, im umgekehrten Verhältnis des Quadrats seiner Länge, ist aber unabhängig von seiner Breite. Die Obertöne, welche den höhern Schwingungsformen entsprechen, sind zum Grundton nicht harmonisch, sondern steigen viel rascher in die Höhe.... Bei einem gebogenen Stab liegen die beiden

Knoten seiner Mitte näher als bei einem geraden; eine Stimmgabel ist ein hufeisenartig gebogener Stab, der so stark zusammengebogen ist, daß die beiden Schwingungsknoten (Fig. 37 *cc*) der Biegung nahe zu liegen kommen. Platten können sich in mannigfaltiger Weise durch Knotenlinien abteilen, wenn man sie am Rand mit dem Violinbogen streicht und gewisse Punkte derselben durch Festklemmen oder durch Berührung mit dem Finger am Schwingen hindert.... Glocken sind als schalenförmig gekrümmte Platten zu betrachten; beim Tönen zerlegen sie sich ebenfalls in schwingende Abteilungen, welche durch ruhende Knotenlinien voneinander getrennt sind.... Unter einer Zunge versteht man einen elastischen Metallstreifen, der, an seinem einen Ende befestigt, nach dem Gesetz der Stäbe schwingt und durch seine Schwingungen einen Luftstrom [der aus dem Mundrohr der Zungenpfeife gegen die Zunge vordringt] in regelmäßigen Zwischenräumen unterbricht.... Eine andere Art von Zungen sind die häutigen (mem- 769
branösen) Zungen; sie werden durch zwei häutige elastische Platten oder Bänder (z. B. von Kautschuk) gebildet, welche einen schmalen, zwischen ihnen befindlichen Spalt durch ihre Schwingungen abwechselnd öffnen und schließen, und so den aus dem Spalt dringenden Luftstrom rhythmisch unterbrechen. Durch stärkere Spannung der Bänder wird die Tonhöhe gesteigert. Das menschliche Stimmorgan ist [bekanntlich] nichts andres als eine membranöse Zungenpfeife, in welcher die zu beiden Seiten der Stimmritze ausgespannten Stimmbänder als Zungen wirken. — Zwei Schallwellen von gleicher Tonhöhe und gleicher Stärke können sich durch ihr Zusammenwirken (Interferenz) gegenseitig aufheben, d. h. Stille erzeugen, wenn sie mit einem Gangunterschied von einer halben Wellenlänge zusammentreffen. Dies beobachtet man z. B. bei zwei gleichgestimmten, auf denselben Windkasten gesetzten Pfeifen; die Luftbewegung in denselben regelt sich alsdann so, daß, wenn in dem Schwingungsknoten der einen eine Verdichtung eintritt, gleichzeitig in dem der andern eine Verdünnung stattfindet; ein etwas entferntes Ohr empfängt daher gleichzeitig eine Verdichtungs- und eine Verdünnungswelle und damit fällt die Veranlassung für die Empfindung des Grundtons der Pfeifen weg, wohl aber können die Obertöne gehört werden, für welche ein solcher Gegensatz der Bewegungen nicht stattfindet.... Klingen zwei Töne zusammen, deren Schwingungszahlen nur wenig von einander abweichen, so finden abwechselnde Anschwellungen und Senkungen der Tonstärke statt, welche man Schwebungen oder Stöße nennt[1]. 770

---

[1] Und zwar eigentliche Schwebungen, wenn ein regelmäßiges, langsames An- und Abschweben des Klanges stattfindet, wobei in der Mitte zwischen je zwei Maximis die Tonintensität während einer kurzen Zeit auf Null herabgeht; Stöße, wenn bei Zunahme der Schwebungen nur noch die Maxima und die Minima der

Tönen z. B. zwei Stimmgabeln zusammen, deren eine 512, die andre 508 Schwingungen in der Sekunde macht, und befinden sich in irgend einem Augenblick ihre Bewegungen derart in Übereinstimmung, daß beide gleichzeitig eine Verdichtungswelle ins Ohr senden, so ist damit die Veran-
771 lassung für eine intensivere Empfindung gegeben. Dasselbe wiederholt sich nach je $^1/_4$ Sekunde, da in dieser Zeit die erste Gabel 128, die zweite 127 ganze Schwingungen vollendet; nach $^1/_8$ Sekunde dagegen hat jene 64, diese nur 63 $^1/_2$ Schwingungen gemacht; letztere ist also um eine halbe Schwingung gegen erstere zurückgeblieben und sendet eine Verdünnungswelle ins Ohr, welche die von der erstern gleichzeitig ausgehende Verdichtungswelle aufhebt. Man hört also in einer Sekunde 4 Schwebungen, nämlich so viele, wie der Unterschied der Schwingungszahlen ausmacht. Erfolgen mehr als 30 Stöße in der Sekunde, so kann man sie nicht mehr gut einzeln wahrnehmen; sie bringen aber in ihrer Gesamtheit eine Rauhigkeit in den (Zusammen-) Klang, welche die Hauptursache der Dissonanz ist. [Ein Klang ist nämlich physikalisch als eine Verbindung eines Grundtones mit Obertönen anzusehen, ein Zusammenklang besteht aus mehreren gleichzeitigen Klängen, deren Grund- und Obertöne völlig oder nahezu die gleiche Intensität (Stärke) besitzen.] Beim Zusammenklingen zweier kräftiger Töne, deren Tonhöhen nicht so nahe beisammenliegen, daß Stöße empfunden werden könnten, hört man einen dritten, tiefern Ton, dessen Schwingungszahl gleich dem Unterschied der Schwingungszahlen jener beiden Töne ist (Kombinationston,
772 Tartinischer Ton, nach Helmholtz Differenzton).[1] Man hört z. B. die nächst tiefere Oktave eines Tones, wenn gleichzeitig seine Quinte ertönt.... Die Klänge unterscheiden sich außer durch ihre (Grund-)Tonhöhe und Stärke auch noch durch ihre Klangfarbe (Timbre); man bezeichnet mit diesem Ausdruck den eigentümlichen Charakter, den ein und dieselbe Note besitzt,

---

Tonbewegung, jene als kurze Stöße, diese als ebensolche Pausen, bemerkbar sind; Rauhigkeit des Klanges, wenn bei noch weiterer Steigerung der Schwingungsdifferenzen die Pausen verschwinden, während die Tonstöße noch bemerkbar bleiben: diese verlieren dadurch den Charakter wirklicher Stöße, sie erscheinen nur noch als überaus rasch aufeinanderfolgende Erzitterungen über einem kontinuierlich anhaltenden Klang. Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 94f.

[1] Diese Fassung läßt aber den Irrtum zu, als wären Kombinations-, Tartinischer und Differenzton identisch; tatsächlich verhält sich die Sache (vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 96ff.) so, daß Kombinationston oder Tartinischer Ton das Genus ist, während Differenzton nur eine Art Kombinationston ist (ebenso wie der psychologisch kaum wichtige Summationston, dessen Schwingungszahl gleich ist der Summe der Schwingungszahlen der Primärtöne, und die Stoßtöne Königs, die sich nach neueren Untersuchungen [von F. Krueger] als Differenztöne höherer Ordnung darstellen). Vgl. übrigens bezüglich der Differenztöne noch Rubr. D der Anm. zu § 789β.

je nachdem sie durch die Violine, Klarinette, das Piano, die menschliche Stimme usw. wiedergegeben wird. Während die Stärke des Klanges nur 773
von der Weite (Amplitüde) seiner Schwingungen abhängig und dem Quadrat derselben proportional ist [so ist z. B. die Tonverstärkung bei dem durch Fig. 39 versinnlichten Vorgang dadurch herbeigeführt, daß sich die Luftteilchen weiter von ihrer Gleichgewichtslage entfernen, die Schwingung eine größere Amplitüde hat, als wenn keine Interferenz stattfände], die Höhe aber [, wie wir noch sehen werden,] nur von der Schwingungszahl abhängt, ist die Klangfarbe durch die Schwingungsform bedingt. Die Schwingungsform findet ihren Ausdruck in der Gestalt der Wellenlinie, durch welche sich das Gesetz der durch den tönenden Körper erzeugten Verdichtungen und Verdünnungen (etwa mittelst des Phonautographen) graphisch darstellen läßt. In Fig. 42 *A* und *B* stellen die stark ausgezogenen Wellenlinien zwei 774
Schallbewegungen von gleicher Tonhöhe, aber verschiedener Schwingungsform dar: die erstere entspricht der einfachen nach dem Pendelgesetz erfolgenden Bewegung einer Stimmgabel; die letztere ist aus zwei, durch die schwach ausgezogenen Wellenlinien angedeuteten pendelartigen Bewegungen, dem Grundton und der Oktave, zusammengesetzt; die an jeder Stelle von den beiden Wellen einzeln hervorgebrachten Verschiebungen fügen sich zu einander, indem die längere Welle die kürzere gleichsam auf ihren Rücken nimmt, und bringen dadurch eine neue, durch die stark ausgezogene Linie dargestellte Wellenform hervor, welche zwar selbst nicht mehr dem Pendelgesetz entspricht, in welcher aber zwei pendelartige Schwingungen [Sinusschwingungen] innig miteinander verschmolzen sind. In dieser Weise läßt sich jede nicht pendelartige Schwingungsbewegung aus solchen einfachen pendelartigen Schwingungen zusammengesetzt oder in dieselben zerlegt denken, deren Schwingungszahlen sich wie die Zahlen der natürlichen Reihe 1, 2, 3, 4 . . . verhalten." Diese Zusammensetzung ist aber nicht bloß eine gedachte, sondern bildet physikalisch-objektiv die Ursache der physiologischen Vorgänge, welche ihrerseits die Veranlassung der Klangwahrnehmung bilden. Denn [, und damit gleiten wir, wie schon öfter in dieser physikalischen Auseinandersetzung, wiederum in die psychologische Empfindungslehre hinüber,] nach einem zuerst von G. S. Ohm aufgestellten Satz kann nur eine pendelartige Schwingung der Luft als Veranlassung einer Tonempfindung gelten; jede andre periodische Luftbewegung dagegen läßt sich in pendelartige Schwingungen zerlegen, welche interferierend die 775
Klangbewegung hervorbringen, die als Veranlassung der Klangwahrnehmung fungiert; aus dem Klang aber können unter Umständen wiederum die einzelnen Töne, aus denen er zusammengesetzt ist, „herausgehört" werden, weil sie als Veranlassung von Tonempfindungen fungieren, aus deren schöpferischer

Synthese die Klangwahrnehmung resultiert. Der tiefste in einem Klang enthaltene Ton heißt sein Grundton, die höhern die Obertöne; die große Mannigfaltigkeit der Klangfarben ist also dadurch bedingt, daß sich zu dem Grundton bald diese, bald jene seiner Obertöne mit größerer und geringerer Intensität gesellen. — Es handelt sich nun hier, in der Empfindungslehre, noch darum, anzugeben, wie die eben erwähnten physikalischen Veranlassungen der Tonempfindung zu deren physiologischen Veranlassungen werden, und sodann eine Übersicht über die Tonempfindungen selbst zu geben, wobei noch einiges Physikalische nachzutragen sein wird. Zu dem
776 erstern Zwecke müssen wir hier eine auf das Wesentlichste beschränkte[1]
777 anatomisch-physiologische Beschreibung des Gehörsorgans geben: „Die Schallwellen gelangen durch den, von der Ohrmuschel aus in das Innere des Kopfes führenden, äußern Gehörgang zum Trommelfell, das in schwingende Bewegung gesetzt wird. In der an das Trommelfell sich anschließenden, durch die Eustachische Röhre mit dem Rachen in Verbindung stehenden Paukenhöhle befinden sich die Gehörknöchelchen (Hammer, Amboß, Steigbügel), welche die Schwingungen auf die Flüssigkeit, die den innersten Teil des Ohres, das Labyrinth, erfüllt, übertragen. Im Labyrinth [über dessen Bau man die Anm. zu § 965 vgl. wolle] breiten sich die Endigungen [der Peripheriefasern] des Hörnerven aus, welche durch die Erschütterungen des Labyrinthwassers erregt werden. Der für die [Erregungsleitung der] Gehörs-
778 empfindung wesentlich in Betracht kommende Teil ist die Schnecke. Ihre Windungen werden durch das knöcherne Spiralblatt und das sich daran anschließende häutige Spiralblatt, welches aus zwei, einen Hohlraum, den Schneckenkanal, bildenden Membranen besteht, in zwei Gänge (Vorhoftreppe und Paukentreppe) geteilt. Auf der untern Wand des Schneckenkanals, auf
779 der ‚Grundmembran', ruht der Nervenendapparat [d. h. es ruhen darauf die Endpinsel der Peripheriefasern des Cochlearis, vgl. § 366]"; sie ist ein Teil des Cortischen Organs, das im übrigen aus den über der Grundmembran sich erhebenden Cortischen Bögen besteht. In dem Gehörsorgan hat man, wie wahrscheinlich auch in den Tastzellen usw. (§ 752) nur ein Übertragungs-, nicht, wie z. B. im Auge, ein Umformungsorgan der Umweltreize zu erblicken, allerdings ein Übertragungsorgan, welches in dem Resonanzapparat der Schnecke eine Einrichtung besitzt, welche die Zerlegung einer Klangmasse in ihre einzelnen Töne ermöglicht. Die Grundmembran der Schnecke, an welche die Schallwelle durch das Labyrinthwasser gelangt,
780 ist nämlich an verschiedenen Stellen verschieden breit und verhält sich so

[1] Näheres findet man jetzt bequem bei Ebbinghaus, Psychologie I S. 263—276. Obiges Zitat aus Lipps, Psychophysik S. 102.

wie Saiten verschiedener Länge, indem die breiteren Teile auf tiefere, die schmäleren auf höhere Töne abgestimmt sind; der auf einen gewissen, der Schwingungszahl des Reizes entsprechenden Ton abgestimmte Teil der Grundmembran gerät in Mitschwingung und erregt den Endpinsel eines Cochlearis-Neurons, worauf die Erregung (vgl. § 365f. und 404) nach der Rinde weiterstrahlt, wo ein Rindenprozeß der Tonempfindung parallel läuft. Daraus geht hervor, daß bei der Klangwahrnehmung (§ 1359 ff.) verschiedene Rindenprozesse angenommen werden müssen, deren jeder einen gewissen Tonreiz zur Voraussetzung hat; es wird dadurch aber auch verständlich, daß die Möglichkeit des „Heraushörens" des Grundtons und der Obertöne aus einem Klange, die bei einiger Übung (vgl. § 1360) beträchtlich gesteigert hervortritt, ihren Grund in der elektiven Funktion der Grundmembran hat, und daß diese wiederum ein Produkt der Anpassung an die verschiedenen Tonreize ist. Qualitativ unterscheiden sich die Tonempfindungen voneinander durch die Höhe des Tones, die von der Schwingungszahl abhängt; die untere Tongrenze, bei der die Empfindung des tiefsten Tones veranlaßt wird, liegt bei etwa 12, die obere, bei der die Empfindung des höchsten Tones veranlaßt wird (individuell verschieden), bei 40000 bis 50000 Doppelschwingungen in der Sekunde (s. Fig. 43); „indes beginnt 781
schon in relativ frühen Jahren eine allmählich fortschreitende Einengung dieser Grenzen. Der Gesamtumfang des Tonreiches beträgt somit nahezu 12 Oktaven. In der musikalischen Praxis kommen diese freilich bei weitem nicht alle zur Verwendung; die sieben Oktaven der neueren Klaviere z. B. umfassen nur die Töne von etwa 30 bis zu 3600 Schwingungen"[1]; der höchste 782
Ton des Orchesters ist das c_5 der Piccoloflöte (4096 Schwingungen in der Sekunde)[2]. Die Reihe der Tonempfindungen ist eine kontinuierliche, man 783
kann von einer bestimmten Tonhöhenempfindung durch allmähliche Empfindungsänderung zu irgend einer beliebigen andern gelangen; die Ersetzung der Tonlinie durch eine Tonleiter (-skala) beruht auf willkürlicher Feststellung der Musiker, eine Feststellung, die allerdings darin ihren objektiven 784
Grund hat, daß die absoluten Schwingungszahlen der Töne einer solchen Skala in einfachen Zahlenverhältnissen zu einander stehen (Grundton : Sekund : Terz : Quart : Quint : Sext : Septim : Oktav $= 1 : {}^9/_8 : {}^5/_4 : {}^4/_3 : {}^3/_2 : {}^5/_3 : {}^{15}/_8 : 2$, wobei z. B. der Grundton 435, d. h. der Hälfte der Schwingungen entspricht, welche der Oktav mit 870 Schwingungen zukommen; in dem gleichen Verhältnis steht diese Oktav zu ihrer Oktav mit 1740 Schwingungen; es ändern sich also wohl die absoluten Schwingungszahlen mit der Tonhöhe, die relativen 1, 2 ...

[1] Ebbinghaus, Psychologie I S. 287.
[2] Bunge, Physiologie I S. 51.

bleiben aber immer bestehen). — Bisher waren immer solche Schallreize vorausgesetzt, bei denen die Luftbewegungen in *regelmäßigen* Perioden vor sich gehen, d. h. bei denen sich die Luft in wellenförmig fortschreitenden Schwingungen befindet, deren während einer gegebenen Zeit immer gleich viele von gleicher Form aufeinanderfolgen, mag diese Form auch (vgl. Fig. 42) durch Interferenz entstanden sein; nun gibt es aber auch *unregelmäßig* periodische solche Bewegungen, die sich zwar stets auch aus regelmäßig periodischen zusammengesetzt denken lassen, welche aber so interferieren, daß daraus eine Schwingungs- und Wellenform entsteht, deren Partien in aufeinanderfolgenden Zeitteilchen einander nicht gleichen. Setzen wir z. B.
785 in der Fig. 44 die Grenzen der Zeitteilchen bei a, b, c an, so gibt uns die stark ausgezogene Kurve ein Bild einer solchen unregelmäßig periodischen Bewegung, während die punktierte und gestrichelte Kurve die regelmäßig periodischen Bewegungen versinnlichen, durch deren Interferenz die Hauptkurve zustande gekommen ist. Aus solchen unregelmäßig periodischen Bewegungen resultieren *Geräusche*: bei einer einzelnen heftigen Erschütterung ein Knall, bei unregelmäßiger Aufeinanderfolge von Erschütterungen das Rauschen, Brausen, Prasseln, Rasseln, Plätschern, Knistern, Klirren, Knirschen
786 usw. „*Geräuschempfindungen* lassen sich nur unter Umständen hervorbringen, unter denen die gleichzeitige Entstehung von Tonempfindungen ausgeschlossen ist: so wenn wir Luftschwingungen erzeugen, deren Geschwindigkeit entweder zu langsam oder zu schnell ist, oder wenn Schallwellen während zu kurzer Zeit auf unser Ohr einwirken, als daß eine
787 Tonempfindung entstehen könnte:“ [1] wenn die Schwingungszahl unter 12 oder über 40000—50000 in der Sekunde liegt, ist damit die Veranlassung für die Empfindung eines einzelnen Luftstoßes oder eines kontinuierlichen zischenden Geräusches, im letztern Falle mit gleichzeitiger Schmerzempfindung, gegeben, im übrigen aber sind die Geräuschempfindungen qualitativ gleichförmig und unterscheiden sich nur nach Intensität und Dauer; „es ist möglich, daß geringe Qualitätsunterschiede derselben je nach den Entstehungsbedingungen des Geräusches existieren; sie sind aber jedenfalls zu klein,
788 als daß sie durch Unterschiede der Bezeichnung fixiert werden könnten.[1] Bezüglich der physiologischen Voraussetzungen der Geräuschempfindung hat man früher geglaubt, die Grundmembran sei auf Geräusche nicht abgestimmt, und die Reizung der Cochlearisfasern erfolge darum in diesem Falle unter

---

[1] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 61. Unter günstigen Umständen genügen (nach Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 81) schon *zwei* Doppelschwingungen zur Erkennung des *Toncharakters*, während eine viel größere Zahl, durchschnittlich etwa 16 Doppelschwingungen, nötig ist, um die *Tonhöhe* bestimmen zu können.

Umgehung der Grundmembran. Neuerdings aber[1] ist es wahrscheinlich 789
geworden, daß Tonapparate und Geräuschapparate im Ohr identische Gebilde sind, und daß der Unterschied der Geräusch- von der Tonempfindung nur darauf beruht, daß jede Faser, die durch regelmäßige Schwingungen für Tonempfindungen erregt wird, bei der Einwirkung von Erschütterungen, wie sie in der Anm. zu § 788 erwähnt sind, also wenn die Erschütterung unter 2 Doppelschwingungen liegt, Geräuschempfindungen vermittelt. Die gewöhnlich sogenannten Geräusche sind übrigens Veranlassungen nicht von
Geräuschempfindungen, sondern von Geräuschwahrnehmungen, d. h. α
schöpferischen Synthesen von Empfindungen reiner Geräusche und zahlreicher und unregelmäßig damit verbundener Töne; nur treten die Tonempfindungen dabei so wenig distinkt hervor, daß sie zu den nichtherrschenden Empfindungen der Wahrnehmung werden (Näheres s. in § 1361). Auch die Klänge, die wir zu hören bekommen, sind übrigens meist Schälle mit überwiegenden Ton- und zurücktretenden Geräuschbestandteilen, und die Klangwahrnehmung dementsprechend eine schöpferische Synthese von Ton-
und Geräuschempfindungen, wobei die erstern distinkt herrschend werden.[2] — β

---

[1] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 122ff., S. 133ff.

[2] Gegen die sogenannte Resonanzhypothese von Helmholtz, welche den A
Ausgangspunkt für die im Texte vorgetragene physiologische Theorie der Schallempfindungen bildet, sind von mehreren Seiten, namentlich von seiten L. Hermanns und R. Ewalds, Bedenken laut geworden, und wir wollen hier wenigstens den Ewaldschen Versuch einer neuen Hörtheorie (1899) kurz skizzieren, weil er uns die meiste Beachtung zu fordern scheint. Gestützt auf Versuche mit zarten, über einen Rahmen gezogenen Gummimembranen, die er mit einer ganz dünnen Ölschicht bestrich und dann mit einer schwingenden Stimmgabel berührte, hat J. R. Ewald gezeigt, daß auf dünnen membranösen Streifen, die ähnlich der Grundmembran nur
mäßig gespannt sind, stehende Wellen entstehen können, die auf der Ölschicht ein B
schönes Schallbild hervorrufen, ähnlich wie die bekannten Chladnischen Klangfiguren auf tönenden Glasplatten. Die ganze Membran erscheint dann bedeckt mit parallelen Streifen, die unter sich gleiche Abstände haben und senkrecht zur Längsrichtung der Membran verlaufen; je höher der Ton, desto geringer die Abstände der Streifen; aus zwei Tönen zusammengesetzte Klänge rufen gleichzeitig zwei verschiedene Wellenzüge hervor, die zur Entstehung eines für das Intervall der beiden Töne charakteristischen Klangbildes führen. Die Membran löst also den Klang in seine Partialtöne auf, sie wirkt wie ein Universalresonator. Damit soll u. a. auch die große Schwierigkeit aus der Welt geschafft sein, die der Helmholtzschen Hypothese daraus erwachse, daß die saitenartigen Elemente der Grundmembran, die auf die verschiedenen Tonhöhen abgestimmt sein sollen, von überaus mikroskopischen Dimensionen seien. Aber es scheint nach den Ausführungen, die Wundt jetzt in der Phys. Psych.[5] II S. 126ff. bietet, doch nicht, als ob die Helmholtzsche Hypothese, gewisse Modifikationen an ihr vorausgesetzt, zugunsten der Ewaldschen oder einer andern fallen gelassen werden könnte. Denn sie fügt sich den Forderungen, welche

790 3. Geruchs- und Geschmacksreize, die einen Rindenprozeß verursachen,
welchem eine Geruchs- und Geschmacksempfindung entspricht. Angriffs-
organ: für die Geruchsreize die Riechzellen (§ 361); für die Geschmacks-
reize die in den Schmeckbechern der Zungenschleimhaut sowie der Schleim-
haut des weichen Gaumens und des Zäpfchens gelegenen Schmeckzellen,
um welche die Peripheriefasern des zentripetalen Glossopharyngeus und
Trigeminus (vgl. § 384 und § 379) aufsplittern; die zentrale Riechbahn
s. § 401 ff.; die zentrale Geschmacksbahn ist größtenteils unbekannt (§ 411 ff.).
Als Geruchsreize wirken ausschließlich Gase und Dämpfe; „wir können
alle gasförmigen Stoffe riechen mit alleiniger Ausnahme derjenigen, welche
unter normalen Verhältnissen beständig durch unsre Respirationsorgane
streichen: Sauerstoff, Stickstoff, Wasserdampf [doch ist auch dieser in größeren
Mengen riechbar, Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 46], Kohlensäure; es gehören
zu diesen Ausnahmen ferner noch der Wasserstoff und das Sumpfgas (CH_4),
welche beide gleichfalls oft in der Inspirationsluft enthalten sind, wahr-
791 scheinlich auch oft in der Expirationsluft.“[1] Anfüllung der Nasenhöhle mit
riechenden Flüssigkeiten bewirkt keinen Geruchsreiz; in den Riechzellen
scheint eine chemische Umformung des äußeren Reizes stattzufinden. Die
792 Zahl der verschiedenen Geruchsempfindungen ist außerordentlich groß,
wie ja auch die Zahl der Stoffe, die als Reize wirken können; sie in ein
bestimmtes System, wie es etwa das der Tonempfindungen ist, zu bringen,
793 ist bis jetzt nicht gelungen.[2] Geschmacksreize werden durch flüssige,

---

C jeder Hörtheorie von der Existenz der Klanganalyse, der Schwebungen und der
Kombinationstöne, namentlich der Differenztöne her erwachsen, immer noch besser
als jede andere Theorie: Die Schwebungen sind aus den Mitschwingungsbedingungen
D der Grundmembran vollständig abzuleiten, die objektiven Differenztöne, d. h. die-
jenigen, welche ihre Ursache in einer außerhalb des Gehörsorganes entstandenen Interferenz haben, bereiten ihr keine Schwierigkeit, und die subjektiven Differenztöne, bei denen die Interferenz erst innerhalb des Gehörsorganes entsteht, schließen die Annahme nicht aus, daß sie durch Interferenz (Superposition) von Schwingungen der Grundmembran und der Labyrinthknochen zustande kommen, womit die angebliche Schwierigkeit beseitigt ist, daß sie bedeutende Stärke erreichen und auch bei Mangel von Trommelfell und Gehörknöchelchen auftreten können. Daß die Geräuschempfindungen der Resonanzhypothese keine Schwierigkeit bereiten, ist bereits in § 789 erwähnt.

[1] Bunge, Physiologie I S. 35.

A [2] Ansätze dazu sind aber vorhanden: wenigstens ist es (vgl. Zwaardemaker, Die Physiologie des Geruchs, 1895) gelungen, die Geruchsempfindungen in gewisse Klassen verwandter Empfindungen zu ordnen: ätherische, aromatische, balsamische, moschusartige (ambrosische: Amber-Moschus), lauchartige, brenzliche, bockähnliche, widerliche, ekelhafte Gerüche. Weitere Aufschlüsse über diese Frage wird man von der Anwendung der Ermüdungs-, Kompensations- und Mischungsmethode erwarten

gelöste oder wenigstens in der Mundflüssigkeit lösbare Substanzen ausgeübt; „schmecken können wir alle Stoffe, die sich im Wasser lösen; es ist in

---

dürfen. Alle diese Methoden müssen aber dann auch nicht bloß auf qualitative Ermittlung, sondern auch auf olfaktometrische Daten, d. h. die mittelst des Olfaktometers mögliche Feststellung der Empfindungsintensitäten, zugespitzt werden; sonst bleibt die Resultatvergleichung verschiedener Beobachter allzu unsicher. Bisher befinden wir uns bezüglich aller dieser Methoden nur erst im Präliminarstadium, wir wollen aber doch ganz kurz die Resultate und die Tragweite der einzelnen Methoden besprechen, weil sich die Forschung der nächsten Zeit wohl in der angedeuteten
Richtung bewegen dürfte. Die Ermüdungsmethode beruht auf der Tatsache, B
daß das Geruchsorgan bei Einwirkung längerdauernder Reize leicht ermüdet wird und dann einer für verschiedene Reize verschiedenen Erholungszeit bedarf, ehe der gleiche Reiz wieder eine Empfindung zu veranlassen vermag; so ist die Erholungszeit z. B. für weiße Rosen 1,5—2 Minuten, für Heliotrop 4—6 Minuten, Kampherspiritus 1,75—2,75 Minuten, wenn Einatmung nur durch ein Nasenloch, Ausatmung nur durch den Mund erfolgt; Übung reduziert die Erholungszeit. Da nun während der Erholungszeit das Geruchsorgan als Veranlassungsorgan für andre Geruchsempfindungen als die vorangegangene Empfindung des Geruchs von weißen Rosen usw. war, fungieren kann, so ist daraus zu schließen, daß jene andern Reize nur einen (jetzt ermüdeten) Teil der Riechschleimhaut gereizt haben, während sich der neue Reiz an unermüdete Teile der Schleimhaut wendet; es würde dies für übungsmäßige Reizabstimmung der peripherischen Endorgane sprechen, und zwar so, daß die Ab-
stimmung nicht von Riechzelle zu Riechzelle, sondern nach Zonen verschiedener C
Empfänglichkeit differenziert wäre; das zweite scheint dadurch bewiesen, daß viele Gerüche geschwächt, aber nicht vernichtet werden, wenn man sie nach Ermüdung für einen andern Geruch probt; doch sind die Untersuchungen hierüber noch weit vom Abschluß. Die Methode ist auch anwendbar, um sich von der Zusammengesetztheit gewisser Gerüche zu überzeugen, die fürs erste einfach scheinen. Dazu sind z. B. verwelkte Veilchen zu verwenden: zuerst tritt Mischung des Veilchen(parfüm)geruchs mit dem von verwelkten Blumen auf, dann nur letzterer, und zwar schon nach wenigen Einatmungen. Oder: man mache sich mit dem Geruch von wässerigen Lösungen von Kumarin und Vanillin bekannt, mische die Lösungen in solchem Verhältnis, daß nur das Vanillin gerochen werden kann, und ermüde nun die Schleimhaut durch Reizung mit reiner Vanillinlösung; riecht man nun an der
gemischten Lösung, so riecht sie, die früher nur nach Vanillin roch, jetzt nur nach D
Kumarin. Man hat es in den gemischten Gerüchen also wahrscheinlich immer mit komplexen Wahrnehmungen, nicht mit einfachen Prozessen, wie die Empfindungen sind, zu tun... Kompensationen, wie sie täglich an Empfindungen auf Parfümreize hin beobachtet werden können, durch die andere Geruchsempfindungen vertrieben werden, dürfen nicht ohne weiteres als beweiskräftig für die Existenz völliger Geruchskompensationen herangezogen werden; sie sind meist nur partiell: wenn Gardenien und Orangeblüten in einem Strauße vereinigt sind, so dämpft zwar der aromatische Gardeniageruch den allzu starken balsamischen Orangeblütengeruch, aber schwach wird letzterer doch noch empfunden. Man hat daher die völlige Kompensation überhaupt bestritten; es scheint aber doch, daß ihre Existenz nicht zu leugnen sei, sobald nur die Applikation der Reize im richtigen Intensitätsverhältnis geschieht;

dieser Hinsicht bemerkenswert, daß unsre Nahrungsstoffe mit alleiniger Ausnahme der Zuckerarten in Wasser unlöslich und somit absolut geschmacklos sind: das Fett, die kolloidalen Kohlehydrate und die kolloidalen Albumine und Albuminoide; daher die große Bedeutung der kleinen Spuren löslicher und flüchtiger Stoffe, die den Nahrungsmitteln beigemengt sind und auf
794 die Geschmacks- und Geruchsnerven wirken"[1]; auch Gase sind großenteils schmeckbar. Chemische Transformation in den Schmeckzellen ist höchst wahrscheinlich. „Als einfache Geschmacksqualitäten lassen sich mit Sicherheit nur sauer, süß, bitter und salzig unterscheiden. Zu ihnen kommen dann
795 noch alkalisch und metallisch, von denen aber bezweifelt wird, ob sie spezifische Geschmacksempfindungen, oder ob sie Verbindungen der vorigen mit Tastempfindungen seien. Der alkalische Geschmack erscheint gleichzeitig mit dem süßen und dem salzigen verwandt, und er ist überdies wegen der lösenden Wirkung des Alkali auf das Zungenepithel mit der Tastempfindung der Glätte verbunden, es ist also möglich, daß er lediglich aus einer Mischung dieser Empfindungen besteht; doch ist nicht ausgeschlossen, daß dazu noch eine besondere, dem Alkali als solche eigene Geschmackswirkung hinzukommt. Noch weniger gelingt es, das Metallische mit Sicherheit als eine Mischung zu erweisen. Der einzig mögliche Beweis hierfür, welcher darin liegen würde, daß man es aus einer Mischung anderer Reizeinwirkungen zusammensetzte, ist bis jetzt noch nicht geglückt." (Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 53f.). Was sonst noch als spezifische Geschmacksempfindung angesehen wird, stellt sich als Verschmelzungsprodukt (vgl. § 1363 ff.) teils aus den erwähnten vier (oder sechs?) Hauptqualitäten, teils aus Geschmacks-, Geruchs- und anderen Empfindungen dar: „wir wählen unsere Nahrung mehr nach dem Geruch als nach dem Geschmack und glauben die Stoffe zu schmecken, die

---

und da dann Kompensation nicht nur bei solchen Stoffen eintritt, die sich, wie Essigsäure und Ammoniak, chemisch neutralisieren, sondern auch bei solchen, die,
E wie z. B. Kautschuk und Wachs oder Tolubalsam, außerhalb der Riechzellen chemisch nicht aufeinander einwirken; da ferner die Kompensation auch dann stattfindet, wenn die beiden Reize auf ganz verschiedene Riechflächen, der eine auf die rechte, der andere auf die linke Nasenschleimhaut, einwirken, so handelt es sich möglicherweise um eine zentrale wechselseitige Hemmung der Empfindungen (Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 66)... Mischung. Künstlicher Heliotropparfüm ist durch geeignete Mischung von Vanille, Rose, Orangeblüte, Ambra und Mandeln herzustellen. Ob der resultierende Geruch als Wahrnehmung oder als Empfindung aufzufassen sei, die Komplexität also auch auf psychischem oder bloß auf physischem Gebiete liege, ist unsicher; systematische Untersuchungen mit verschiedenen Intensitäten der verschiedenen qualitativen Reize sind hier dringend nötig; nach Titchener (dessen Exp. Psych. wir in der obigen Darstellung gefolgt sind), mischen sich gewisse Gerüche entschieden nicht, sondern veranlassen oszillierende Empfindungen.

[1] Bunge, Physiologie I S. 30.

wir in der Tat nur riechen. Bei jedem Bissen, den wir verschlucken,
schließen wir die Choanen mit dem weichen Gaumen; unmittelbar nach dem 796
Schlucken aber erfolgt eine unwillkürliche Expiration, bei der aus dem 797
Schlunde die mit dem riechenden Stoffe noch imprägnierte Luft durch die
Nasenhöhle streicht und in die Regio olfactoria hinaufsteigt."[1] — 4. Licht- 798

[1] Bunge, Physiologie I S. 38. Entscheidend ist folgendes von Titchener, Exp. A
Psych. I[1] S. 71 f., [2]112 mitgeteiltes Experiment. Material: Serie von 8 Geschmacksreizen: a) Süß: Honig, Molasse, b) Bitter: starker Kaffee, Tee, aber nicht so stark, daß er zusammenziehend wirkt, c) Sauer: Zitronensaft, Apfelweinessig, aber verdünnt, um die Zusammenziehung zu verringern, d) Salzig: Muschelbrühe, Rindfleischbrühe. Die bittern und salzigen Stoffe womöglich warm. Teelöffel. Baumwolle. Destilliertes Wasser. Mundspülnapf. Der Beobachter (*B*) schließt die Augen. Ein Teelöffelvoll von den verschiedenen Flüssigkeiten wird ihm, in beliebiger Ordnung, in den
Mund eingeflößt. Er sucht die Substanz zu indentifizieren, indem er sich, wie im B
gewöhnlichen Leben, des Geschmacks und Geruchs bedient. Entfernung des Reizstoffes, Ausspülen des Mundes. Nun werden die Geschmacksreize paarweise angewendet: salzige, süße, usw. *B* sitzt mit geschlossenen Augen und verstopften Nasenlöchern. Ein Teelöffelvoll z. B. von Honig und dann (nach Ausspülung) von Molasse wird ihm in den Mund eingeflößt, und er hat sie nach dem Geschmack allein zu identifizieren. Während der Reizung darf er nicht ausatmen. Die Probe wird mit zwei bittern Stoffen wiederholt, usw. Ist unter diesen Umständen die Identifikation möglich? Nein: beide Stoffe „schmecken süß". So stark ist die Assoziation, daß die Realisierung des wirklichen Geschmackes selbst geübten Beobachtern Überraschung bietet. Man sieht also, daß „Geschmäcke" sehr oft in der Tat Komplexe von Geschmäcken und Gerüchen sind. Das Gegenstück dazu haben wir in
den Namen, die wir den eigentlichen Gerüchen beilegen. Wir sind geneigt, sie C
nach Geschmäcken zu benennen; d. h., nach assoziativen Geschmackselementen, die sich bei unsrer Auffassung der Geruchsqualitäten geltend machen. So scheint die Luft in der Nähe einer Zuckerfabrik „süß zu riechen", obwohl es einen „süßen Geruch" nicht gibt; der Geschmack des Zuckers ist süß. Stoffe, die durch Erbrechen zutage treten, „riechen sauer", obwohl es keinen sauren Geruch gibt. Die Masse riecht einigermaßen wie Essigsäure und geronnene Milch: und diese Stoffe schmecken sauer; daher die Assoziation. Um die Anwesenheit dieses assoziativen Elementes zu beweisen, gebe man *B* ein Stückchen Schokolade und etwas Pfefferminzlösung. Wie riechen diese? Gleich, und der Name für den Geruch ist ein Geschmacksname. Nun lasse man sie *B* kosten. Schmecken sie wie sie rochen? Nein. — Wie sich die in den einzelnen Schmeckbechern vereinigten Schmeckzellen gegenüber den spezifisch verschiedenen Geschmacksreizen verhalten, entzieht sich bis jetzt genauerer
Nachweisung. Verschiedene Empfänglichkeit für die Reize je nach der Zungenregion, D
wo die Zellen liegen, scheint vorhanden: es wird an der Zungenspitze Süß, an den Rändern Sauer, an der Wurzel Bitter am feinsten empfunden, aber mit mannigfachen individuellen Unterschieden. Auch je nach den Papillen, welchen die einzelnen Schmeckbecher angehören, scheinen Unterschiede konstatierbar. Genauer untersucht sind in dieser Beziehung die pilzförmigen (fungiformen) und die umwallten (circumvallaten) Papillen. Erstere, als hellere, dunklere und rötere Gebilde in der Zungenschleimhaut, und zwar an der Zungenspitze, zerstreut an den Seiten, hinten vor

reize, die einen Rindenprozeß verursachen, dem eine Licht- oder Gesichtsempfindung entspricht. Angriffsorgan ist das Sehorgan, welches wir

---

den circumvallaten Papillen, hie und da in der mittlern Oberfläche erkennbar, sind
an letzterer Stelle fast geschmacksreizunempfänglich, während sie sonst nur auf
Süß oder nur auf Sauer, usw., zu reagieren scheinen, nicht auf mehrere dieser Reiz-
qualitäten. Dagegen reagieren die großen, in geringer Zahl (8—15) nahe an der
hintern Grenze der papillentragenden Fläche vorkommenden umwallten Papillen
gewiß auf alle 4 Reizarten. Da bisher nur Reizung der Papillen als Ganzes gelungen
ist, gestatten diese Resultate natürlich keinen Schluß auf die Reaktionsfähigkeit der
E einzelnen Schmeckbecher oder gar Schmeckzellen; man wird also vielleicht auch das
Resultat bezüglich der fungiformen Papillen dahin modifizieren müssen, daß die
einen von ihnen vorzüglich auf Süß, die andern vorzüglich auf Sauer, usw., reagieren.
Dies angenommen, erhält man aber bei einer sich auf noch so viele Papillen er-
streckenden Versuchsreihe immer wieder nur je eine der 4 Qualitäten (Süß, Sauer,
Bitter, Salzig), mag man auch z. B. so ausgesprochen verschiedene Reize anwenden,
wie sie von Teer, Anis, Orange, Pfirsich, Ananas, Bittermandel ausgehen, woraus
mit einer gewissen Evidenz hervorginge, daß diese 4 in der Tat die einzigen ele-
mentaren Geschmacksempfindungsqualitäten seien; selbstverständlich sind bei den
Versuchen Komplikationen mit Geruchsempfindungen durch Verschließen der Nasen-
F öffnungen zu verhindern, da sonst die in Rubrik B erwähnten Effekte eintreten.
Darnach muß die Frage nach dem Empfindungs-, bezw. Wahrnehmungscharakter des
Prozesses, der in dem Bewußtwerden des Eindrucks Alkalisch oder Metallisch be-
steht, vorläufig offen bleiben, und es hängt die Lösung dieser Frage in der Haupt-
sache davon ab, ob das Schema von Kiesow, welches allerdings durch die Dar-
stellung im Text (§ 795) einigermaßen zweifelhaft wird, der weiteren experimentellen
Untersuchung wird standhalten können. F. Kiesow (Phil. Stud. XII [1896] S. 273 ff.)
hat nämlich für die Geschmacksqualitäten ein ähnliches Schema entworfen, wie wir
es im Farbenkreis (Fig. 61) noch kennen lernen werden: 2 Durchmesser, horizontal
und vertikal; an den Enden des horizontalen links Bitter, rechts Sauer; an den
Enden des vertikalen oben Salzig, unten Süß; längs der Peripherie Salzig-Sauer,
Sauer-Süß, usw.; der horizontale Durchmesser repräsentiert die bitter-sauren Quali-
täten, die untere Hälfte des vertikalen Durchmessers die Salzig-Süß, die obere Hälfte
die faden Alkalisch. Aber man muß zweifeln, ob z. B. das Süß-Sauer des Zitronen-
geschmacks sich so zu Süß und Sauer verhält wie Blaugrün zu Blau und Grün, oder
G wie Orange zu Rot und Gelb, d. h. ob (vgl. § 898 ff.) Süß-Sauer-Empfindung oder
Süß-Sauer-Wahrnehmung vorliegt, während es bei Blaugrün und Orange sicher ist,
daß wir es mit Blaugrün- bezw. Orangeempfindung zu tun haben; und damit
taucht auch bezüglich des Alkalischen und Metallischen wieder die ältere Ansicht
auf, nach der „es zweifelhaft ist, ob sie [, oder vielmehr die ihnen entsprechenden
Empfindungen] spezifische Geschmacksempfindungen oder Verbindungen einer der
vorigen [4 Geschmacksqualitäten] mit Tastempfindungen sind" (Wundt, Phys. Psych.[4] I
S. 439). Bestünde das Kiesowsche Schema zu Recht, dann wäre die Kompliziertheit
des Prozesses wie bei den Mischfarbenempfindungen aufs physiologische Gebiet zu-
rückgeschoben, und dafür spricht allerdings Einiges: die Empfindungen von Süß und
Salzig kompensieren sich, und es ist nicht ausgeschlossen, daß dies nicht eine zen-
trale Empfindungshemmung sei, sondern daß die „fade" Mischempfindung ihre physio-

ebenso wie das Gehörsorgan hier nur den Hauptsachen nach beschreiben[1]: 799
„An dem kugelförmigen, innerhalb der Augenhöhle durch die drei Augenmuskelpaare [den innern und äußern geraden, den obern und untern geraden, den obern und untern schiefen Muskel, Näheres darüber s. in der Anm. 6 zu § 949] drehbaren Augapfel unterscheidet man die Hüllen und die ausfüllenden Teile. Die Hüllen sind in der Aufeinanderfolge von außen nach innen 1. die harte, weiße Augenhaut, welche vorn in die durchsichtige Hornhaut übergeht, 2. die von zahllosen Blutgefäßen durchzogene, auf der Innenfläche mit schwarzem Farbstoff bedeckte Aderhaut, die nach vorn zu dem Strahlenkörper sich faltet und vor demselben mit der farbigen, in der Mitte durch das Sehloch oder die Pupille durchbohrten Regenbogenhaut in Verbindung steht; die letztere, welche dem Auge seine Farbe gibt, kann unter dem Einflusse des Lichtes die Pupille verändern, die sich bei starkem Lichte verkleinert, bei schwachem vergrößert (vgl. § 627); 3. die Netzhaut, welche den das Sehen vermittelnden Nervenendapparat enthält. Sie besteht [vgl. die Anm. 2 zu § 393] aus mehreren Schichten, deren äußerste, der Aderhaut zunächst liegende von dünnen, durchsichtigen, auf der Schichtfläche senkrecht stehenden, zylinderförmigen Stäbchen[2] gebildet wird, zwischen 800
die sich flaschenförmige Zapfen schieben... Die Eintrittsstelle des Sehnerven, an welcher die Stäbchen- und Zapfenschicht fehlt, ist für Licht nicht empfänglich; sie heißt darum der blinde Fleck. Der daneben in der 801
Netzhautmitte sich befindende gelbe Fleck ist die Stelle des deutlichsten Sehens; dort stehen die Zapfen am dichtesten. Der von diesen Hüllen 802
abgeschlossene Hohlraum wird in der Richtung von vorn nach hinten durch die wässerige Flüssigkeit, die Kristallinse und den Glaskörper erfüllt. Der letztere ist eine glashelle, gallertartige Masse. Vor ihr, in sie eingedrückt, liegt der festere, elastische Körper der Linse, die durch den Strahlenmuskel [Ciliarmuskel] beim Sehen in die Ferne abgeflacht, beim Sehen in die Nähe stärker gekrümmt wird [unrichtig, vgl. § 626]. Das Auge kann sich daher den Entfernungen der betrachteten Objekte anpassen; es besitzt, wie man sagt, die Fähigkeit der Akkomodation. Zwischen der von der Regenbogenhaut umrandeten Linse und der Hornhaut, in der vordern Augenkammer,

---

logische Veranlassung darin habe, daß sich die chemischen Reaktionen, welche die süßen und sauren Geschmacksreize in den Schmeckzellen hervorrufen, neutralisieren. Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 68.

[1] Genaueres findet man z. B. bei Ebbinghaus, Psychologie I S. 169—179. Obiges Zitat aus Lipps, Psychophysik S. 126ff.

[2] Die Außenglieder der Stäbchen enthalten, wenn sie längere Zeit vor Licht geschützt waren, ein Pigment, den Sehpurpur, welcher der Netzhaut dann eine purpurrote Farbe verleiht.

befindet sich die wässerige Flüssigkeit. Die Bedeutung dieser Substanzen für den Sehakt beruht auf ihrer Durchsichtigkeit und ihrem Brechungsvermögen. Die Brechung, bei welcher der Linse mit ihrer veränderlichen Wölbung die Hauptrolle zufällt, erfolgt in der Weise, daß die von einem fixierten Punkte aus divergierenden, in das Auge eindringenden Lichtstrahlen sich nahezu auf einem Punkte der Netzhaut wieder vereinigen, von wo der Reiz durch Vermittlung der Stäbchen- und Zapfenschicht dem Sehnerven zugeleitet wird.“ Die außer dem Sehnerven mit dem Sehakt in nächster Beziehung stehenden Organe sind also die Stäbchen und Zapfen der Netzhaut (Retina); über die sogenannte peripherische Bahn des Nerven s. § 393ff., über die „zentrale“ Sehbahn § 412. — Wir nehmen nun wiederum das
803 Wichtigste über die physikalischen Ursachen[1] des physiologischen Prozesses voraus, welcher der äußern Lichtempfindung entspricht. Zunächst Einiges über Farbenzerstreuung (Dispersion): „Durch eine kleine Öffnung *b* (Fig. 45) des Fensterladens lasse man ein Bündel Sonnenstrahlen in ein verdunkeltes Zimmer eintreten und bedecke die Öffnung mit einem roten
804 Glas. Das Strahlenbündel ist nun rot gefärbt und erzeugt auf einem in seinen Weg gestellten weißen Papierschirm einen hellen roten Fleck bei *d*. Stellt man nun ein [keilförmig geschliffenes Glasstück oder] Prisma (bei *s* im Grundriß dargestellt) in den Weg des Lichtbündels, so wird dieses von der Kante des Keils weg nach dessen dickem Teil zu gebrochen, und der rote Lichtfleck erscheint auf dem Schirm bei *r* seitwärts von *d*. Bedeckt man die Öffnung mit einem violetten Glase [statt mit einem roten], so erscheint auf dem Schirm der violette Lichtfleck *v* weiter zur Seite geschoben als vorhin der rote, und nehmen wir ein grünes Glas, so erscheint jetzt der grüne Lichtfleck zwischen den beiden Stellen *r* und *v*, an welchen der rote und der violette erschienen waren. Daraus geht hervor, daß verschiedenfarbige Lichtarten durch das Prisma verschieden stark gebrochen werden und zwar das grüne Licht stärker als das rote, das violette Licht stärker als das grüne. Läßt man nun ohne Anwendung eines farbigen Glases das weiße Sonnenlicht auf das Prisma fallen, so gewahrt man auf dem Schirm ein von *r* bis *v* sich erstreckendes farbiges Band, welches rot ist an der Stelle, wo vorhin der rote Fleck hinfiel, und violett, wo der violette Fleck sich gezeigt hatte, und in welchem von *r* bis *v* der Reihe nach die Farben Rot, Orange, Gelb, Grün, Hellblau [d. h. Cyanblau], Dunkelblau [d. h. Indigoblau], Violett (die bekannten Regenbogenfarben) wahrgenommen werden.

[1] Im wesentlichen nach Lommel, Experimentalphysik, Lex. der Phys., mit den durch die Übereinstimmung mit andern Teilen unsrer Darstellung gebotenen Änderungen und Zusätzen, diese meist nach Dressel, Physik[2] und Wüllner, Experimentalphysik[5].

Dieses Farbenband wird Spektrum genannt. Aus diesem Versuch muß geschlossen werden, daß das weiße Sonnenlicht aus verschiedenfarbigen Lichtarten zusammengesetzt ist; diese werden durch das Prisma verschieden stark gebrochen, und zwar in der Reihenfolge vom Rot bis zum Violett immer stärker, und, indem sie nach den ihrer Brechbarkeit entsprechenden verschiedenen Stellen des Schirms gelangen, voneinander getrennt. Diese Zerlegung des weißen oder überhaupt des zusammengesetzten Lichtes in seine verschiedenfarbigen Bestandteile vermöge deren verschiedener Brechbarkeit nennt man Farbenzerstreuung oder Dispersion. Die einzelnen 805
Farben des Spektrums können nicht weiter zerlegt werden, denn fängt man das Spektrum auf einem mit einem kleinen Loch versehenen Schirm *AB* (Fig. 46) auf, welches nur die Strahlen einer Farbe durchläßt, so werden diese durch ein zweites Prisma *p* bloß abgelenkt, nicht aber von neuem zu einem Spektrum ausgebreitet. Die Farben des Spektrums sind sonach nicht weiter zerlegbar und werden deshalb einfache oder homogene Farben genannt. Jeder einfachen Farbe entspricht eine bestimmte Brechbarkeit und ist hiedurch eine bestimmte Stelle im Spektrum angewiesen. Es gibt so viele einfache Farben, als es im Bereich des Spektrums Brechbarkeiten gibt, nämlich unzählig viele, welche sich in unmerklichen Übergängen zu einem ununterbrochenen Farbenband aneinander schließen; die oben aufgezählten sieben Farben sind nur die Hauptfarbentöne, welche wir unterscheiden. Wenn das weiße Licht eine Mischung aus den verschieden- 806
farbigen Strahlen des Spektrums ist, so müssen sie, wenn man sie wieder zusammenfaßt, weißes Licht geben; in der Tat, läßt man das Spektrum auf 807
eine große Sammellinse *l* (Fig. 47) fallen, so vereinigt dieselbe den [von dem Prisma *s* ausgehenden] farbigen Strahlenfächer auf einem Schirm bei *f*, wo sie das Bild der Vorderfläche des Prismas entwirft, zu einem weißen Lichtfleck. Der Lichtfleck hört aber sofort auf, weiß zu sein, wenn man eine der Farben aus dem Gemisch wegläßt. Bringt man z. B. ein schmales, 808
schwach keilförmiges Glasstück vor die Linse und fängt damit z. B. die roten Strahlen des Farbenfächers auf, so werden diese zur Seite gelenkt und erzeugen auf dem Schirm seitwärts von *f* ein rot gefärbtes Bild; das Bild *f*, in welchem sich jetzt noch die gelben, grünen, blauen und violetten Strahlen vereinigen, zeigt nun eine grünliche Mischfarbe. Jener rote und dieser grünliche Farbenton müssen, miteinander gemischt (was augenblicklich in dem Punkt *f* geschieht, wenn man den kleinen Glaskeil wieder entfernt [oder durch einen zweiten gleichen, aber entgegengesetzt wirkenden Glaskeil die seitwärts gebrochenen Strahlen wieder nach *f* lenkt]) wieder Weiß geben; denn der eine enthält gerade diejenigen Strahlenarten, welche dem andern zu derjenigen Mischung, die uns als Weiß erscheint, noch fehlen.

Zwei Farben, die sich in dieser Art zu Weiß ergänzen, nennt man Ergänzungs-
α_1 farben oder Komplementärfarben. Indem man das Glasteilchen allmählich durch die ganze Länge des Spektrums schiebt, werden immer andre Farben zur Seite gelenkt, und die beiden Bilder auf dem Schirm zeigen nach und nach eine ganze Reihe komplementärer Farbenpaare. Man findet auf diese
809 Weise, daß [purpur]rote[1] und grüne, rote und grün[blau]e, [orange]gelbe und blaue, grünlichgelbe und violette Farbentöne sich gegenseitig zu Weiß ergänzen... Wird das Spektrum in der oben angegebenen Weise erzeugt, indem man ein durch ein kleines Loch eingelassenes Bündel Sonnenstrahlen durch ein Prisma ablenkt, so erhält man die einfachen Farben nicht vollkommen voneinander getrennt; da nämlich jede einfache Farbe ihr eigenes Sonnenbild erzeugt, welches der zugehörigen Brechbarkeit entsprechend abgelenkt ist, so greifen diese Sonnenbilder wegen ihrer runden Gestalt mit ihren Rändern übereinander und vermischen sich teilweise. Um ein reines Spektrum zu entwerfen, läßt man die Strahlen durch einen schmalen Spalt auf eine von ihm um mehr als [ihre] Brennweite entfernte Sammellinse fallen, welche für sich auf einem in geeigneter Entfernung aufgestellten Schirm ein scharf gezeichnetes reelles Bild des Spaltes entwerfen würde; [dicht] vor oder hinter die Linse bringt man das Prisma mit zum Spalte paralleler Kante in die Stellung der kleinsten Ablenkung. Jeder einfachen Farbe entspricht alsdann ein abgelenktes Bild des Spaltes, und indem sich die unzähligen schmalen Spaltbilder nebeneinanderlegen, greifen sie um so weniger übereinander und bilden sonach ein um so reineres Spektrum, je
810 schmäler der Spalt ist.[2] ... In einem auf diese Weise dargestellten reinen Sonnenspektrum gewahrt man eine Reihe feiner, dem Spalt paralleler dunkler Linien, welche man nach Fraunhofer, der sie zuerst (1817) genauer untersuchte, Fraunhofersche Linien nennt. Sie sind in ungleichen Abständen über das ganze Spektrum verteilt; viele sind sehr fein und schwieriger wahrnehmbar, andre sind kräftiger und fallen leichter ins Auge. Ihre Entstehung ist von dem Stoff des Prismas unabhängig, denn sie zeigen sich mit gleichem Aussehen und in gleicher Anordnung in jedem Sonnenspektrum; sie sind sonach nichts andres als schmale Lücken in der Farbenreihe des Spektrums, aus deren Vorhandensein geschlossen werden muß, daß die ihnen
811 entsprechenden einfachen Lichtarten im Sonnenlicht fehlen. Sie bilden innerhalb der allmählichen Farbenübergänge des Spektrums willkommene Merk-

[1] Vgl. § 912.

[2] Ein reines Spektrum erblickt man auch, wenn man durch ein Prisma, mit bloßem Auge oder durch ein Fernrohr, nach einem engen Spalt sieht, welcher mit der Kante des Prismas parallel ist (subjektives Spektrum im Gegensatz zu dem auf dem Schirm entworfenen objektiven Spektrum).

zeichen, welche immer denselben einfachen Lichtarten entsprechen und uns in den Stand setzen, jede Stelle des Spektrums bestimmt zu bezeichnen und jederzeit mit Sicherheit wieder aufzufinden. Fraunhofer hat 8 der hervorragendsten[1] mit den Buchstaben *A* bis *H* bezeichnet (Fig. 48). Die 812
Linie *A* liegt im äußersten dunklen Rot, *B* im Hochrot, *C* zwischen Rot und Orange, *D* zwischen Orange und Gelb, *E* im Gelbgrün, *F* zwischen Grün und Blau, *G* zwischen Dunkelblau und Violett, die Doppellinie *H* gegen das Ende des Violett."[2] ... Der Wellenbewegungscharakter des 813
Lichtes läßt sich an den Beugungserscheinungen (auch Diffraktion, Inflexion des Lichtes genannt) demonstrieren. „Schaut man blinzelnd nach einer etwas entfernten Kerzenflamme, so sieht man zu beiden Seiten derselben eine Reihe von farbigen Flammenbildern; ähnliche Erscheinungen gewahrt man, wenn man bei Nacht die Straßenlaternen durch das Gewebe eines Regenschirms blinken sieht, oder wenn man das helle Spiegelbildchen der Sonne auf einem Uhrglas durch die Fahne einer Sperlingsfeder betrachtet; im letztern Falle z. B. erblickt man den Lichtpunkt inmitten eines schiefen Kreuzes, dessen Arme aus einer Reihe mit den Regenbogenfarben geschmückter Lichtbilder zusammengesetzt sind. Um diese Erscheinungen seitlich von der Lichtquelle hervorzubringen, muß ein Teil des Lichtes beim Durchgang durch die engen Zwischenräume zwischen den Augenwimpern, zwischen den Fäden des Gewebes, zwischen den Fäserchen der Feder von seinem geraden Weg nach dem Auge seitwärts abgelenkt oder, wie man sagt, gebeugt worden sein. Die einfachste und daher zur Erforschung geeignetste Beugungs- 814
erscheinung erhält man, wenn man die durch eine schmale lotrechte Öffnung mittelst eines Spiegels ins dunkle Zimmer gelenkten Sonnenstrahlen durch einen engen Spalt gehen läßt und hinter diesem auf einem etwas entfernten Schirm auffängt. Hat man, um nur rotes Licht einzulassen, die Öffnung mit einem roten Glas bedeckt, so erblickt man auf dem Schirm zu beiden Seiten des hellen Lichtstreifens, der, wie zu erwarten, in der geradlinigen Richtung der einfallenden Strahlen sich zeigt, je eine Reihe abwechselnd schwarzer und heller Streifen (Fig. 49), welche nach außen hin an Lichtstärke rasch abnehmen. Das Auftreten von völlig dunklen Streifen an Stellen, welche ebensogut wie die zwischenliegenden hellen Stellen von Lichtstrahlen getroffen werden, liefert den Beweis, daß das Licht eine Wellenbewegung ist; denn nur unter dieser Voraussetzung läßt es sich begreifen, daß Licht-

[1] Im Ganzen gibt es nach Kirchhoffs und seines Schülers Hofmann Beobachtungen von *A* bis *G* in dem Sonnenspektrum über 2000 Linien. Die Fraunhoferschen Hauptlinien sind nach Kirchhoff meist in Gruppen von Linien aufzulösen, so *C* in drei Linien.

[2] Lommel, Experimentalphysik S. 481 ff.

strahlen mit Lichtstrahlen zusammenwirkend (interferierend), Dunkelheit
815 hervorbringen können. Die Wellenlehre gibt in der Tat von der Erscheinung befriedigende Rechenschaft. Alle Punkte des Wellenstückes *CD* (Fig. 50), welches, von der Öffnung im Fensterladen kommend, den Spalt ausfüllt, befinden sich im gleichen Schwingungszustand. Jeder dieser Punkte ist nach dem Huyghensschen Prinzip [Rubr. Q der Anm. zu § 736] wieder als Ursprung einer Welle anzusehen, welche sich um ihn hinter dem Spalt nach allen Seiten ausbreitet, oder als Ausgangspunkt von Strahlen, die nach allen Richtungen von ihm ausstrahlen. Die seitliche Ausbreitung des Lichtes, welche man auf dem Schirm wahrnimmt, erklärt sich also unmittelbar aus dem Wesen der Wellenbewegung. Diejenigen unter diesen Strahlen wie *CG*, welche die Fortsetzung der einfallenden Strahlen *cC*, *dD* bilden, befinden sich wie diese in gleichen Schwingungszuständen; sie werden daher auf dem entfernten Schirm, wo sie alle gleichzeitig mit ihren Wellenbergen oder gleichzeitig mit ihren Wellentälern zusammentreffen, sich gegenseitig in ihrer Wirkung unterstützen und die erhöhte Lichtstärke in der Mitte des Beugungsbildes erzeugen. Betrachten wir dagegen das gebeugte Strahlenbündel *CEDF*, welches nach einem seitlich gelegenen Punkte des entfernten Schirmes hinzielt, so haben die Strahlen desselben (man kann sie, weil dieser Punkt im Verhältnis zu der geringen Breite des Spaltes sehr weit entfernt ist, als unter sich nahezu parallel ansehen) von dem Wellenstück *CD* bis zum Schirmpunkt verschiedene Wege zurückzulegen und können daher im allgemeinen dort nicht mit gleichen Schwingungszuständen anlangen. Zieht man von *D* aus die Linie *DH* senkrecht zum Strahl *CE*, so ist *CH* die Strecke, um welche der Randstrahl *CE* hinter dem Randstrahl *DF* zurückbleibt. Beträgt nun dieser ‚Gangunterschied' *CH* eine ganze Wellenlänge, so ist der mittlere Strahl (*6*) des Bündels gegen den Strahl *DF* um eine halbe Wellenlänge verzögert; er erzeugt daher in dem Schirmpunkt ein Wellental, wenn dieser einen Wellenberg erzeugt, und umgekehrt. Diese beiden Strahlen befinden sich also vermöge ihres Gangunterschiedes von einer halben Wellenlänge in gerade entgegengesetzten Bewegungszuständen und heben ihre Wirkung gegenseitig auf; überhaupt läßt sich zu jedem Strahl, welcher der Hälfte *D6* des Bündels angehört, in der andern Hälfte *C6* ein entsprechender Strahl finden, der gegen jenen um eine halbe Wellenlänge zurück ist, z. B. *1* und *7*, *2* und *8*, *3* und *9*, usw. Die Strahlen dieses Bündels vernichten sich also paarweise, und an der Stelle des Schirms,
816 wo dieses Bündel hintrifft, muß Dunkelheit herrschen. Beträgt für ein noch schrägeres Strahlenbündel, welches nach einem noch weiter seitwärts gelegenen Punkte des Schirms hingeht, der Gangunterschied der Randstrahlen zwei ganze Wellenlängen, so kann man dieses Bündel in zwei

Hälften *C 6* und *D 6* geteilt denken, deren Randstrahlen je um eine ganze Wellenlänge verschieden sind und welche daher jede für sich verschwinden. So fortschließend, erkennt man, daß dunkle Streifen an allen jenen Stellen des Schirmes auftreten, für welche der Gangunterschied der Randstrahlen einer Anzahl von ganzen Wellenlängen [oder einer geraden Anzahl von halben Wellenlängen] gleich ist. An den dazwischenliegenden Stellen aber, für welche der Unterschied der Randstrahlen ein anderer ist, werden sich die Strahlen nicht vollständig auslöschen können; zwischen den dunklen Streifen erscheinen daher helle Rechtecke, deren Lichtstärke nach außen hin freilich noch abnimmt. Nehmen wir statt des roten ein grünes Glas, so erhalten wir statt der roten grüne Rechtecke, welche aber schmäler und näher zusammengerückt sind als die roten, und bei Anwendung eines blauen Glases rücken die Streifen noch näher aneinander. Nun ist aber klar, daß, je kürzer die Wellenlänge ist, desto geringer die Neigung der gebeugten Strahlen zu sein braucht, um den für den gleichvielten Streifen notwendigen Gangunterschied hervorzubringen. Daß die schwarzen Streifen beim blauen Lichte der Mitte des Beugungsbildes näher sind als beim grünen und bei diesem näher als beim roten, beweist wiederum, daß den einfachen Farben des Spektrums nach der Reihenfolge vom Rot bis zum Violett eine immer kleinere Wellenlänge entspricht, deren Größe (λ) aus der Beugungserscheinung selbst leicht entnommen werden kann... Lassen wir [daher] weißes Licht, das aus allen [diesen] Farben zusammengesetzt ist, durch die Öffnung des Fensterladens eintreten, so können die seitlichen Rechtecke und die dunklen Streifen für die 817
verschiedenen Farben nicht zusammenfallen, und wir erblicken auf dem Schirm zu beiden Seiten der weißen Mitte eine Reihe von vielfarbigen Bändern, welche durch lichtschwächere ebenfalls gefärbte Streifen voneinander getrennt sind. Macht man den Spalt nach und nach weiter, so werden die nämlichen Gangunterschiede bei immer kleineren Neigungen der gebeugten Strahlen eintreten, die Streifen rücken immer enger zusammen, bis sie endlich so fein werden, daß sie der Wahrnehmung entgehen. Man muß daher, um Beugungserscheinungen wahrzunehmen, stets sehr enge Öffnungen anwenden. Die Bilder, welche man erblickt, sind je nach der Form der Öffnung mannigfach gestaltet und häufig von bewundernswerter Zierlichkeit. Betrachtet man z. B. durch eine rautenförmige Öffnung das glänzende Sonnenbildchen auf einem polierten Metallknopf, so erblickt man ein aus Rauten, welche in den Regenbogenfarben erglänzen, zusammengesetztes schiefes Kreuz. Ist die Öffnung kreisrund, so sieht man ein von mehreren farbigen Ringen umgebenes Lichtscheibchen, usw... Die prachtvollsten aller Beugungserscheinungen werden [jedoch] durch die Gitter hervorgebracht; so nennt man eine zahlreiche Reihe paralleler schmaler Spalte,

welche man erzeugt, indem man entweder feine Drähte in einem Rähmchen in gleichen Abständen nebeneinander spannt (Drahtgitter), oder auf einer berußten Glasplatte mit der Teilmaschine feine parallele Streifen zieht (Rußgitter) oder die Striche mit einem Diamanten auf eine Glasplatte ritzt (Glasgitter) [oder (Rowlands Reflexionsgitter) auf der polierten Fläche eines Hohlspiegels aus Spiegelmetall von 3—5 cm Durchmesser und 1,5—6,5 m Krümmungsradius 14000—100000 feine Linien in gleichen Abständen mit einer durch eine Teilmaschine geführten Diamantspitze einritzt, etwa 400 oder auch 800 Linien auf die Länge eines Millimeters; da hier die Beugungserscheinungen durch Reflexion des Lichtes entstehen, welches durch einen mit den Strichen parallelen Spalt auf das Hohlgitter fällt, wird dabei die gleich zu erwähnende Anwendung einer Linse überflüssig.] Fällt auf ein [Nichtreflexions-]Gitter einfaches Licht, z. B. rotes, welches vorher durch einen Spalt gegangen ist, so wird eine hinter dem Gitter aufgestellte Sammellinse die direkt vom Spalt kommenden Strahlen auf einem in geeigneter
818 Entfernung angebrachten Schirm zu einem schmalen Bild *OO* (Fig. 51) des Spaltes vereinigen. Diese Strahlen haben, da eine Linse zwischen zugeordneten Punkten keine Gangunterschiede hervorruft, bis zum Bild *OO* alle den gleichen Weg zurückzulegen und treffen daselbst ohne Gangunterschied zusammen. Die gebeugten Strahlen bestehen für jede Beugungsrichtung aus ebensovielen unter sich gleichen Strahlenbündeln, als Öffnungen im Gitter vorhanden sind; je zwei benachbarte Bündel haben unter sich einen um so größern Gangunterschied, je größer ihre Abweichung von den direkten Strahlen ist, oder je weiter die Stelle des Schirms, wo alle zu dieser Richtung gehörigen Strahlen vereinigt werden, von der Mitte *OO* absteht. Nun muß es aber eine gewisse Beugungsrichtung geben, für welche der Gangunterschied je zweier Nachbarbündel eine ganze Wellenlänge [oder eine gerade Anzahl von halben Wellenlängen] des roten Lichtes beträgt. In dieser Richtung müssen sich daher sämtliche Bündel gegenseitig verstärken, und an der entsprechenden Stelle des Schirms wird ein schmales rotes
819 Spaltbild *R* auftreten. Entfernt man sich aber nur sehr wenig aus dieser Richtung, so müssen sich, wenn das Gitter hinlänglich viele Striche enthält, sämtliche Strahlenbündel bei ihrer Vereinigung gegenseitig vernichten. Denn nimmt z. B. bei einem Gitter von 100 Strichen der Beugungswinkel nur um so viel zu, daß das erste Bündel um $1+{}^{1}/_{100}$ Wellenlänge gegen das zweite verzögert ist, so bleibt es gegen das dritte um $2+{}^{2}/_{100}$, gegen das vierte um $3+{}^{3}/_{100}$ usw., gegen das 51. um $50+{}^{50}/_{100}$ oder um $50+{}^{1}/_{2}$ Wellenlängen zurück. Das 51. Bündel befindet sich also mit dem 1. in entgegengesetztem Bewegungszustand, ebenso das 52. mit dem 2., das 53. mit dem 3., endlich das 100. mit dem 50. Daraus geht hervor, daß sich

die gebeugten Strahlen in jeder Richtung vernichten, außer in jenen Richtungen, für welche der Gangunterschied je zweier Nachbarbündel eine ganze Anzahl von Wellenlängen [oder eine gerade Anzahl von halben Wellenlängen] ausmacht.[1] Das Beugungsbild auf dem Schirm wird sich daher für einfaches 820
rotes Licht sehr einfach gestalten. In der Mitte erscheint das Bild *OO* des Spaltes; dann folgt auf jeder Seite in einer Entfernung, welche dem Gangunterschied einer ganzen Wellenlänge dieses roten Lichtes entspricht, eine schmale rote Linie *R*, dann in doppeltem Abstand, dem Gangunterschied von zwei Wellenlängen entsprechend, eine zweite rote Linie *R'* und weitere noch im dreifachen (*R''*), vierfachen usw. Abstand. Für violettes Licht würde man in gleicher Weise eine Reihe violetter Linien erhalten, welche aber infolge der kürzern Wellenlänge dieser Lichtgattung dem Spaltbild *OO* näher, nämlich bei *V V' V''*, liegen. Bei Anwendung von weißem Licht erscheint das mittlere Spaltbild weiß, weil hier alle Farben sich aufeinander legen und vermischen; die durch Beugung entstandenen verschiedenfarbigen Linien aber, welche z. B. dem Gangunterschied von je einer Wellenlänge angehören, legen sich nach der Reihenfolge der Wellenlängen nebeneinander und bilden zu jeder Seite des weißen Spaltbildes ein prachtvolles Farbenband, welches von außen nach innen die bekannte Reihenfolge der Regenbogenfarben, Rot, Orange, Gelb, Grün, Hellblau, Dunkelblau, Violett, zeigt, das erste Gitterspektrum *VR*; ebenso bilden die Strahlen höherer Gangunterschiede das zweite (*V'R'*), dritte (*V''R''*) usw. Gitterspektrum. In einem durch ein Prisma entworfenen Spektrum ist die verhältnismäßige Austeilung der Farben von dem Stoff des Prismas abhängig[2]; in einem 821
Gitterspektrum aber sind die einfachen Farben lediglich nach den Unterschieden ihrer Wellenlängen geordnet, also nach einem Merkmal, welches den Strahlen an und für sich eigen ist. Das Gitterspektrum ist daher als das normale oder typische Spektrum anzusehen. Bei Anwendung von Sonnenlicht zeigen sich auch im Gitterspektrum die Fraunhoferschen Linien, jede an der Stelle, welche ihr vermöge ihrer Wellenlänge zukommt. Beobachtet man das Gitterspektrum mittelst eines auf einem geteilten Kreis drehbaren Fernrohres, so kann man den Winkelabstand jeder Fraunhoferschen Linie vom mittlern Spaltbild messen und daraus unter Berücksichtigung des bekannten Abstandes je zweier Gitterstriche die diesen bestimmten Strahlen zukommenden Wellenlängen ermitteln. Die folgende kleine Tabelle 822

[1] Die resultierende Amplitüde wird dann die doppelte, die resultierende Lichtintensität die vierfache. Wüllner, Experimentalphysik IV S. 634.

[2] So gibt z. B. ein Flintglasprisma ein etwa doppelt so langes Spektrum wie ein Crownglasprisma.

enthält die nach diesem Verfahren gefundenen Wellenlängen für die Fraunhoferschen Linien (vgl. Fig. 48), ausgedrückt in $\mu\mu$ (Millionteln eines Millimeters): A 760, a 718, B 687, C 656, D 589, E 527, b 518, F 486,
823 G 431, H_1 397, H_2 393 $\mu\mu$."[1] „Die Lichtwellen sind hiernach außerordentlich klein; auf die Länge eines Millimeters gehen [etwa] 1315 Wellen des äußersten Rot (Linie A), 1698 Wellen des gelben Natriumlichtes (D) und
824 2542 Wellen des äußersten Violett (H)"[2]... Als Träger der Lichtwellen wird von den Anhängern der Atomistik (die Energetiker lehnen ihn ab) aus hier nicht weiter auszuführenden Gründen der (vgl. § 414) das ganze Weltall erfüllende und alle Körper durchdringende außer-
825 ordentlich feine Äther angenommen; die Ätherschwingungen, aus welchen die Lichtwellen hervorgehen, sind nach der elektromagnetischen Lichttheorie als allseitig orientierte sehr schnelle elektrische Schwingungen anzusehen, welche von ebenfalls allseitig orientierten, zu ihnen senkrechten magnetischen Schwingungen begleitet werden, und welche allesamt wiederum Transversalschwingungen sind und als solche auf der Fortpflanzungsrichtung des Lichtes,
826 also auf dem Lichtstrahl, senkrecht stehen.[3] Da die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes (circa 300000 km in der Sekunde, etwa $7\frac{1}{2}$ mal so viel wie der Umfang der Erde) bekannt ist und man jetzt auch die Wellenlängen für die verschiedenen einfachen Lichtarten kennt, so lassen sich ihre Schwingungszahlen ebenfalls leicht ermitteln: man braucht nur zu berechnen, wie oft die Wellenlänge der einzelnen Lichtarten in der für
827 alle gleichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit[4] enthalten ist. „Für das äußerste Rot z. B., von dessen Wellen etwa 1315 auf die Länge eines Millimeters

---

[1] Lommel, Experimentalphysik S. 523 ff. Noch genauere Daten erhält man mit dem Rowlandschen Gitter, z. B. für die Linie D_1 : 0,5896156; für D_2 : 0,5890188 Mikron (1 Mikron = μ = 0,001 mm).

[2] Lommel, Experimentalphysik S. 516.

[3] Vgl. G. Jäger, Theoretische Physik III S. 140 ff. und unsre Darstellung in der Anm. zu § 864 und in der Rubr. Zη der Anm. zu § 736. Die Energetiker fassen die strahlende Energie überhaupt als eine wechselseitige (sehr klein)periodische Umwandlung von elektrischer und magnetischer Energie ineinander auf, vgl. Ostwald, Vorlesungen[2] S. 238.

[4] Streng genommen gilt der Satz, daß alle Lichtarten sich mit gleicher Geschwindigkeit fortpflanzen, allerdings nur für den leeren Raum, nicht mehr für die Fortpflanzung in durchsichtigen Körpern; „denn die Tatsache der Farbenzerstreuung, in die Sprache der Wellenlehre gefaßt, sagt uns, daß in farblos durchsichtigen Substanzen Strahlen von größerer Schwingungszahl sich mit geringerer Geschwindigkeit fortpflanzen. In der atmosphärischen Luft allerdings und überhaupt in gasförmigen Körpern, ist die Farbenzerstreuung sehr unbedeutend. Das mittlere Brechungsverhältnis beim Übergang aus dem leeren Raum in Luft von 0° und 760 mm Druck ist 1,000295. Für rotes Licht ist dieser Wert 1,000293, für blaues 1,000297." (Lommel, Experimentalphysik S. 521).

gehen, findet man so die ungeheure Zahl von 394,500,000,000,000 oder rund 395 Billionen Schwingungen in der Sekunde. Je kleiner die Wellenlänge ist, desto größer muß die Schwingungszahl sein; in einem Strahl gelben Natriumlichts macht jedes Ätherteilchen während einer Sekunde 509 Billionen Schwingungen, und dem äußersten Violett entspricht eine Schwingungszahl von 763 Billionen."[1] — Als Lichtquellen, welche unsre 828
Lichtempfindungen veranlassen, können Selbstleuchter und beleuchtete feste Körper, Flüssigkeiten und Gase fungieren. Die wichtigsten Selbstleuchter sind die Sonne, die Fixsterne, Kometen, Nebelflecke, Flammen und irdische oder in die irdische Atmosphäre geratene (meteorische) feste, flüssige oder gasförmige Körper. Mechanistische Voraussetzung für das Selbstleuchtend- 828
werden eines Körpers ist stets, daß seine Moleküle und Atome in genügend rasche Schwingungen geraten und dadurch auch der Äther in entsprechende Wellenbewegung gesetzt wird. Ob die Schwingungen chemischer und physikalischer oder rein physikalischer Art sind, ist hiebei im allgemeinen gleichgültig; es kann, wie z. B. beim Glühen des Kohlenbügels im luftleeren Raume (welcher durch Sauerstoffmangel Verbrennung ausschließt) der elektrischen Glühlampe ebenso Lichtwirkung eintreten wie bei rascher oder langsamer Oxydation. Wird ein Körper erhitzt, so strahlt er zunächst nur fremdes, reflektiertes Licht in unser Auge, sodann aber auch, bis zu einer gewissen Temperatur, eigene, sogenannte ultrarote Wärmestrahlen. Diese können im Dunkelzimmer dadurch nachgewiesen werden, daß sie die Flügel eines Radiometers in rasche Drehung versetzen, haben aber so große Wellen- 830
länge und geringe Vibrationsgeschwindigkeit, daß sie keine photochemische Wirkung auf die Netzhaut des Auges ausüben. Dann kommt, wenn mit zunehmender Erwärmung immer kürzere und kürzere Wellen hinzutreten, ein Moment, wo ein Auge, das sich im Dunkeln befindet und für die schwächsten Lichteindrücke empfänglich ist, diese in Form der Grauglutwirkung erfährt; das düstergraue, bei 403° bis 420°, je nach dem glühenden Körper, beginnende und zugleich sehr unstete, später hell- und hellaschgraue Licht geht sodann bei etwa 495° in Rot der Rotglut über und wird zugleich stetig und ruhig. Bei weiterer Temperatursteigerung nimmt das erste lichte Feuerrot (von Dunkelrot ist nie eine Spur zu sehen) rasch an Stärke zu, verwandelt sich in Hellrot, um dann in Orange, Gelb, Gelblichweiß und Weiß überzugehen; vgl. Dressel, Physik[2] S. 918 f.; die Grenze zwischen Rot- und Gelbglühen liegt bei 1000°, beginnende Weißglut bei 1200°—1300°, stärkste Weißglut bei 1500°—1600°. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß die weißglühenden festen Körper (z. B. weißglühendes

[1] Lommel, Experimentalphysik S. 516.

Eisen oder Kalk beim Drummondschen Kalklicht) und die hell leuchtenden Flammen der Kerzen, Lampen und des Leuchtgases, in welchen feste
831 Kohlenteilchen (Ruß) in weißglühendem Zustande schweben[1], ununterbrochene Spektren ohne dunkle Linien ergeben, so daß die zur Orientierung erwähnten Fraunhoferschen Linien des Sonnenspektrums hier wegfallen und ein Farbenband entsteht, in welchem alle Farben von Rot bis Violett in stetiger Reihenfolge vertreten sind. Die Spektren leuchtender Gase und Dämpfe dagegen bestehen bei hoher Temperatur aus einzelnen hellen Linien auf dunklem oder schwach leuchtendem Grunde (Linienspektrum), bei niedrigerer Temperatur aus breiteren, durch dunkle Zwischenräume getrennten
832 Streifen oder Banden[2] (Bandenspektrum); Lage und Gruppierung der Linien bezw. Banden ist durch die chemische Beschaffenheit des gasförmigen Körpers bedingt. Bringt man z. B. in die schwach leuchtende Flamme eines Bunsenschen Brenners eine in das Öhr eines Platindrahtes eingeschmolzene kleine Menge Kochsalz (Chlornatrium), so färbt sich die Flamme schön goldgelb und zeigt im Spektroskop eine gelbe Doppellinie an derselben Stelle, wo im Sonnenspektrum die dunkle Doppellinie *D* erscheinen würde. Die Natriumflamme (so nennt man die durch Kochsalz gelb gefärbte Flamme des Bunsenbrenners oder einer Weingeistlampe, weil sie ihre Leuchtkraft dem Glühen des in ihr sich entwickelnden Natriumdampfes verdankt) strahlt demnach einfaches gelbes Licht von einer einzigen ganz bestimmten Brechbarkeit aus, welches dem Natriumdampf eigentümlich ist. (Ähnlich gibt ein Lithiumsalz in die Bunsenflamme gebracht, eine schwache orangegelbe und eine prachtvolle hochrote Linie, Kaliumsalze geben ein schwaches ununterbrochenes Spektrum mit einer hellen Linie im äußersten Rot und einer andern im Violett, verdampfte schwere Metalle geben Spektren, die sich durch zahlreiche, jedem Metall eigentümliche helle Linien auszeichnen, deren man im Spektrum des Eisens z. B. über 4500 zählt; Wasserstoffgas, das in einer Geißlerschen Spektralröhre zum Leuchten gebracht wird, liefert ein schön purpurrotes Licht, dessen Spektrum aus drei hellen Linien besteht, einer roten an der Stelle der Fraunhoferschen Linie *C*, einer grünblauen, die mit

---

[1] Im allgemeinen sind Flammen, in denen sich nur Gase befinden (wie in der Wasserstoff-, Schwefel-, Spiritusflamme) nicht leuchtend, während in den meisten leuchtenden Flammen staubförmig verteilte Körper vorhanden sind. In der Flamme unsrer Leuchtmaterialien befindet sich gasförmiges Äthylen C_2H_4, und wenn dieses stark erhitzt wird, zersetzt es sich in Methan CH_4 und Kohlenstoff C. Das Methan verbrennt und erhitzt den ausgeschiedenen Kohlenstoff zur Weißglut. In der nicht leuchtenden Methanflamme strahlt also glühender Kohlenstoff weißes Licht aus und verbrennt erst wenn er in die äußere Schicht der Flamme gelangt.

[2] Die sich aber bei größerer Dispersion in oft Tausende Linien auflösen, vgl. Dressel, Physik[2] S. 920.

F, und einer violetten, die mit einer dunklen Linie des Sonnenspektrums nahe bei *G* der Lage nach übereinstimmt, usw.) Sendet man nun durch die Natriumflamme das Licht eines weißglühenden festen oder flüssigen Körpers (z. B. Drummondsches Kalklicht), und breitet das durchgegangene Licht mittelst eines Prismas zu einem Spektrum aus, so erscheint an der Stelle der gelben Linie eine dunkle Linie auf dem hellen Grunde des sonst ununterbrochnen Spektrums; der leuchtende Natriumdampf verhält sich also derart, daß er derjenigen Lichtart (goldgelb), die er selbst auszustrahlen[1] 833
imstande ist, den Durchgang verwehrt, sie, wie man sagt, absorbiert, gleichsam verschluckt, während er alle andern Lichtarten, aus denen das Weißglühlicht zusammengesetzt ist, durchläßt. Damit erhalten auch die Fraunhoferschen Linien im Sonnenspektrum ihre Erklärung: die Sonne ist als ein glühender Körper zu denken, dessen Oberfläche weißes Licht ausstrahlt, welches an und für sich ein ununterbrochenes Spektrum geben würde, wenn er nicht von einer aus weniger heißen Gasen und Dämpfen bestehenden Hülle umgeben wäre, welche Natrium-, Eisen- usw.-Dämpfe, namentlich aber Wasserstoffgas enthält, denn die hellen Linien der Spektra dieser Dämpfe und Gase haben sämtlich ihr dunkles Ebenbild in dem Sonnenspektrum. In der Tat hat sich diese Annahme durch spektralanalytische Untersuchung der Chromosphäre, d. h. der innern Zone glühender Gase, welche die Sonne umgeben, der aus dieser zuzeiten emporgetriebenen, großenteils aus Wasserstoff bestehenden Protuberanzen, welche bei Sonnenfinsternissen sichtbar werden, und endlich der ebenfalls bei Sonnenfinsternis sichtbar werdenden äußeren Gaszone, der sogen. Korona, bestätigt.[2] Dehnt 834
man die Untersuchung nach spektralanalytischen Prinzipien auf das Licht der Fixsterne aus, so findet man, daß diese ebenso wie die Sonne keine kontinuierlichen, sondern Absorptionsspektra liefern, nur weisen die Fixsternspektra dadurch, daß ihre dunklen Linien nur zum Teil mit denen des Sonnenspektrums ihrer Lage nach übereinstimmen, auf eine andre chemische Konstitution der Fixsternatmosphären hin; so hat man z. B.[3] dem Stern 835
Aldebaran die auch in der Sonnenatmosphäre nachweisbaren Metalle Eisen,

---

[1] Daher heißt sein hellliniges Spektrum, wie das der leuchtenden Gase und Dämpfe überhaupt, ein Emissionsspektrum, im Gegensatz zu dem dunkellinigen Absorptionsspektrum z. B. der Sonne und dem kontinuierlichen Spektrum der weißglühenden Körper ohne Gasatmosphäre.

[2] Daß einzelne Fraunhofersche Linien, z. B. *A* und *B*, irdisch, d. h. durch farblose Gase und Dämpfe, z. B. Wasserdampf in der Erdatmosphäre, bedingt sind, ändert daran nichts. Vgl. Wüllner, Experimentalphysik IV S. 362.

[3] Nach Roscoe, Lessons S. 241.

836 Natrium, Magnesium zuzuschreiben, außerdem aber auch Tellurium[1], Antimon, Wismut und Quecksilber, während ihm die in der Sonnenatmosphäre nachweisbaren Metalle Kalium, Chrom, Nickel, Baryum, Kupfer, Zink, Strontium,
837 Kadmium, Kobalt, Mangan, Aluminium, Blei, Titan, fehlen.[2] Das Spektrum
α der Nebelflecke[3] erweist diese durch seinen Charakter als Emissions- (nicht Absorptions-) Spektrum als glühende Gasmassen, da sie ein dunkles Band mit nur einigen hellen Linien ergeben; das Kometenspektrum läßt bis jetzt nur die Auffassung zu, daß die Kometen hauptsächlich in eigenem Licht leuchten, da sie ein von glühenden Gasen herrührendes, an das Leuchtgasspektrum erinnerndes Emissionsspektrum geben, welches aber von einem schmalen kontinuierlichen Spektrum überlagert ist, das wenigstens zum Teile von Sonnenlicht herrühren muß, welches von Partikeln des Kometenkerns reflektiert wird, wenn sich auch die Möglichkeit nicht ausschließen läßt, daß es von eigenen glühenden festen Massen des Kometen
838 ausgehe.[4] Auch das Spektrum der Meteore, soweit die Beobachtung dieser flüchtigen Erscheinungen möglich ist, weist durch helle Linien auf glühende Gase hin, während das konkurrierende ununterbrochene Spektrum feste Körper,
839 die glühend leuchten, verrät.[5] .. Wenn sich so, neben dem bereits in § 811 Erwähnten, das Fehlen gewisser einfacher (homogener) Lichtarten im Sonnenlicht konstatieren läßt, — denn nicht nur die absorptiv „ausgelöschten" an der Natrium-, Wasserstoff- usw.-Flamme beobachtbaren homogenen Lichtarten fehlen dem Sonnenspektrum, sondern auch z. B. die mittelst Tellurium (?), Antimon, Wismut und Quecksilber darstellbaren solchen Lichtarten (vgl. § 835 f.) —; wenn sich so das Fehlen gewisser homogener Lichtarten im Sonnenlicht konstatieren läßt, und sich die sichtbare Region des Sonnenspektrums nur durch Abblendung des für gewöhnlich nur Rot bis Violett umfassenden Bandes oder Zuhülfenahme fluoreszierender Körper bis ins ultraviolette Gebiet erweitern läßt, wobei dann das Ultraviolett in lavendel-
840 grauer Farbe sichtbar wird[6], so dürfen anderseits wohl alle Mischfarben

[1] Dessen Vorkommen in der Sonnenatmosphäre aber noch nicht endgültig untersucht ist, vgl. Dressel, Physik[2] S. 928.

[2] Näheres über Fixsternspektra s. z. B. bei Meyer, Weltgebäude S. 329ff.

[3] D. h. der echten, nicht der aus sehr fernen Fixsternen bestehenden Sternhaufen.

[4] Vgl. Meyer, Weltgebäude S. 217ff.

[5] Meyer, Weltgebäude S. 245.

A [6] Der zusammengesetzte Name darf nicht dazu verleiten, diese Lichtart als nicht homogen anzusehen; sie ist ebenso homogen wie Rot, Blau usw. — Das voll-
B ständige Sonnenspektrum besteht also, um dies hier kurz zusammenzufassen, aus drei Teilen: 1. dem unsichtbaren ultraroten, 2. dem für gewöhnlich sichtbaren rot-bis-violetten und dem 3. unter Umständen teilweise sichtbar werdenden

ı Absorptionsstreifen an der entsprechenden Stelle
·rsucht man das von einem fluoreszierenden Körper
ttelst des Prismas (etwa durch das Spektroskop), so
·ngesetzt, auch wenn das erregende Licht einfach ist.
:es Petroleums z. B., welches man etwa durch ein-
vom Ende des [Sonnen-]Spektrums hervorruft, wird
einem Spektrum ausgebreitet, welches Rot, Orange,
: Violett enthält, jedoch in solchem gegenseitigen
allen diesen Farben gemischte Fluoreszenzfarbe blau
ırblosen oder unscheinbar gefärbten oder fluores-
·he, wie Petroleum, Chininlösung usw., nur die
Tageslichts absorbieren, enthält das ausgestrahlte
·e Strahlen, welche weniger brechbar sind als das
(Stokessche Regel). Bei jenen fluoreszierenden
sich durch starke Absorptionsstreifen im Gebiet 845
ıhlen auszeichnen und daher lebhaft gefärbt er-
·szenzlicht auch Strahlen enthalten sein, welche
egende Licht. Erregt man z. B. das Naphtha-
durch rotes Glas gegangen ist und nur rote
·nthält, so findet man, daß das erregte Fluores-
elb und Gelbgrün zusammengesetzt ist, daß
:t die stärker brechbaren gelbgrünen Strahlen
„Bei diesen der Stokesschen Regel nicht 846
·gt überhaupt jeder absorbierte Strahl stets 847
igentümliche Fluoreszenzspektrum." [8] Von 848
jetzt nur an Joddampf Fluoreszenz be-
ıoresziert orange und wird von den grünen
·sorbiert, am stärksten erregt. Die Phos- 849
des Wortes, d. h. die schwache Licht-
·· Temperatur an vielen Körpern hervor-
·hen hervorgerufen: *1.* durch *chemische*
hor leuchtet an der Luft im Dunkeln,

ɔ00f. Vgl. jedoch die folgende Anm.
Experimentalphysik IV S. 434) Hagenbach
rsuche von Lommel, Lubarsch und Brauner
ı Regel aufrecht erhalten, indem sie das
·chbarer sind als das erregende Licht, der
·, welches brechbarer ist als das Fluores-

blutrotem Licht; eine blaue Lösung von Resorcinrot fluoresziert hochrot, eine von Lackmus orange, ebenso die purpurrote Lösung von Naphthalinrot. Läßt man das Sonnenlicht durch eine Flasche mit Petroleum gehen, so vermag es, obgleich viel heller als das gewöhnliche [diffuse] Tageslicht, den blauen Schimmer in einer zweiten Flasche mit Petroleum nicht mehr hervorzurufen; es müssen demnach diejenigen besondern Strahlenarten, welche dieses Vermögen besitzen, in dem Petroleum der ersten Flasche zurückbehalten (absorbiert) und zur Erregung des blauen Lichtes verbraucht worden sein. Nur solche Strahlen können die Fluoreszenz irgend eines Stoffes hervorrufen, welche von ihm absorbiert werden, und tun dies um so stärker, je kräftiger sie absorbiert werden. Um genauer zu ermitteln, welche Strahlengattungen es sind, die den blauen Schimmer des Petroleums verursachen, lassen wir ein mittelst Spalt, Prisma und Linse entworfenes Sonnenspektrum auf die in einem Glastrog enthaltene Flüssigkeit fallen, und beobachten, in welchen Teilen des Spektrums der blaue Schimmer auftritt. Das Rot und alle folgenden Farben bis zum Violett gehen wirkungslos hindurch; erst im Violett beginnt der bläuliche Schimmer und bedeckt nicht nur den violetten Teil des Spektrums, sondern erstreckt sich noch weit über das violette Ende hinaus bis auf eine Entfernung, welche der Länge des unter gewöhnlichen Umständen sichtbaren Spektrums etwa gleich-
843 kommt."[1] Auf dem Petroleum werden also die ultravioletten Strahlen ihrer Wirksamkeit als fluoreszenzerregende Strahlen nach offenbar. Bei Anwendung eines Bergkristallprismas ist ihr Gebiet vermöge dessen Eigenschaft, ultraviolette Strahlen vollkommener durchzulassen als Glas, noch ausgedehnter sichtbar. Fraunhofersche Linien fehlen, wie schon in Rubr. D
844 der Anm. zu § 840 bemerkt, auch hier nicht. „Jeder fluoreszierende Körper wird von derjenigen Strahlengattung am stärksten zum Selbstleuchten angeregt, welche er am kräftigsten absorbiert. Farblose oder schwach gelblich aussehende Substanzen, wie Chininlösung, Auszug der Roßkastanienrinde (Äskulin), Petroleum usw., welche nur die lichtschwachen violetten und ultravioletten Strahlen absorbieren und eben diesem Umstand ihr nahezu farbloses Aussehen verdanken, können natürlich nur unter dem Einfluß dieser Strahlen höchster Brechbarkeit fluoreszieren. Die korallenrote Lösung des Eosins dagegen, welche erbsengrün fluoresziert, wird durch die grünen, Naphthalinrot durch die gelbgrünen, Blattgrün durch die hochroten Strahlen am stärksten erregt, in jedem Fall nämlich durch die Strahlengattung, durch deren Absorption die gesättigte Färbung dieser Körper verursacht wird, und welche sich im Spektrum des durchgelassenen Lichtes (Absorptionsspektrum)

[1] Lommel, Experimentalphysik S. 499 f.

durch einen schwarzen Absorptionsstreifen an der entsprechenden Stelle kenntlich macht. Untersucht man das von einem fluoreszierenden Körper ausgestrahlte Licht mittelst des Prismas (etwa durch das Spektroskop), so findet man es zusammengesetzt, auch wenn das erregende Licht einfach ist. Das Fluoreszenzlicht des Petroleums z. B., welches man etwa durch einfaches violettes Licht vom Ende des [Sonnen-]Spektrums hervorruft, wird durch das Prisma zu einem Spektrum ausgebreitet, welches Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau und Violett enthält, jedoch in solchem gegenseitigen Verhältnis, daß die aus allen diesen Farben gemischte Fluoreszenzfarbe blau erscheint. Bei allen farblosen oder unscheinbar gefärbten oder fluoreszierenden Körpern, welche, wie Petroleum, Chininlösung usw., nur die brechbaren Strahlen des Tageslichts absorbieren, enthält das ausgestrahlte Fluoreszenzlicht nur solche Strahlen, welche weniger brechbar sind als das erregende einfache Licht (Stokessche Regel). Bei jenen fluoreszierenden
Körpern dagegen, welche sich durch starke Absorptionsstreifen im Gebiet 845
der minder brechbaren Strahlen auszeichnen und daher lebhaft gefärbt erscheinen, können im Fluoreszenzlicht auch Strahlen enthalten sein, welche brechbarer sind als das erregende Licht. Erregt man z. B. das Naphthalinrot durch Licht, welches durch rotes Glas gegangen ist und nur rote und orangefarbene Strahlen enthält, so findet man, daß das erregte Fluoreszenzlicht aus Rot, Orange, Gelb und **Gelbgrün** zusammengesetzt ist, daß also durch orangefarbenes Licht die stärker brechbaren gelbgrünen Strahlen
hervorgerufen worden sind."[1] „Bei diesen der Stokesschen Regel nicht 846
unterworfenen Substanzen[2] erregt überhaupt jeder absorbierte Strahl stets 847
das vollständige der Substanz eigentümliche Fluoreszenzspektrum."[3] Von 848
gasförmigen Körpern wurde bis jetzt nur an Joddampf Fluoreszenz beobachtet; dieser violette Dampf fluoresziert orange und wird von den grünen
Strahlen, die er am kräftigsten absorbiert, am stärksten erregt. Die Phos- 849
phoreszenz im weitesten Sinne des Wortes, d. h. die schwache Lichtentwickelung, welche bei mittlerer Temperatur an vielen Körpern hervortritt, wird durch verschiedene Ursachen hervorgerufen: *1.* durch *chemische* Prozesse (Chemilumineszenz): Phosphor leuchtet an der Luft im Dunkeln,

---

[1] Lommel, Experimentalphysik S. 500f. Vgl. jedoch die folgende Anm.

[2] Freilich haben (nach Wüllner, Experimentalphysik IV S. 434) Hagenbach und Lamanski auch gegen die neuern Versuche von Lommel, Lubarsch und Brauner die allgemeine Gültigkeit der Stokesschen Regel aufrecht erhalten, indem sie das Auftreten der Strahlen, die scheinbar brechbarer sind als das erregende Licht, der Anwesenheit fremden Lichtes zuschreiben, welches brechbarer ist als das Fluoreszenzlicht.

[3] Lommel, Lex. der Phys. S. 116.

wobei er langsam zu phosphoriger Säure verbrennt; er leuchtet nicht im luftleeren Raum, in sauerstoffreien Gasen und auch nicht im reinen Sauerstoff, weil er sich in letzterem dicht mit einer schützenden Oxydschicht bedeckt; Dämpfe von Äther, Steinöl, Terpentinöl usw. verhindern das Leuchten. Holz, Laub, Schweinefleisch usw. leuchten in einem gewissen Zustand der Zersetzung ziemlich stark, aber Alkohol, Äther und Kalilösung vernichten deren Leuchtkraft sehr schnell; diese nimmt auch mit fortschreitender Fäulnis ab und ist von der Gegenwart des Sauerstoffs abhängig.
850 Auch an lebenden Pflanzen und Tieren hat man Phosphoreszenz beobachtet, und das Leuchten von Fleisch und anderen organischen Substanzen in gewissen Stadien der Zersetzung ist auf die Gegenwart leuchtender Bakterien zurückzuführen. Solche Bakterien beteiligen sich auch am Leuchten des Meeres, das bekanntlich besonders in den Tropen eintritt. Auch höhere Pilze phosphoreszieren; das Phosphoreszieren von abgestorbenem Holz ist auf die Gegenwart von Pilzmycelien zurückzuführen. Wärme begünstigt die Phosphoreszenz; selbst bei 10° leuchten die Pilze noch schwach, bei 18 bis 20° entwickeln sie helleres Licht, und bei 25—30° erreicht die Phosphoreszenz ihr Maximum; Temperaturen von 40—50° vernichten sie für immer. Feuchtigkeit und Berührung mit der Luft sind die Hauptbedingungen auch für die Phosphoreszenz der höheren Pilze. Unter den Tieren leuchten besonders viele Bewohner des Meeres, von Insekten das Johanniswürmchen, Lampyris noctiluca und splendidula, Tausendfüßer usw. Phosphoreszenz findet *2.* statt infolge *mechanischer* Einwirkungen („Triboluminescenz"), z. B. beim Zerstoßen von Kreide, Zucker, beim Spalten von Glimmer, wenn man zwei Quarzstücke aneinander reibt; auch die Lichtentwickelung bei der Kristallbildung („Kristallolumineszenz") gehört wohl hierher. *3.* wird Phosphoreszenz durch *Erwärmen* hervorgerufen („Thermolumineszenz"): manche Diamanten, und besonders die als Chlorophan bekannte Varietät des Flußspats, leuchten schon bei mäßiger Erwärmung. Besonders merkwürdig ist aber *4.* die durch vorhergegangene *Beleuchtung* mit Sonnenlicht, elektrischem oder Magnesiumlicht erzeugte Phosphoreszenz („Photolumineszenz", die im weitern Sinne auch die Fluoreszenz einschließt): Diese zeigen manche Diamanten und fast alle kalkhaltigen Mineralien; am schönsten phosphoreszieren aber die sogenannten Leuchtsteine, auf trockenem Weg und bei hoher Temperatur dargestelltes Schwefelcalcium, Schwefelbaryum oder Schwefelstrontium; so erhält man z. B. Cantons Leucht-
851 stein durch Glühen von Austerschalen mit Schwefel, den Bologneser Leuchtstein durch Reduktion des schwefelsauren Baryts (Schwerspat) mit Kohle. Schwefelbaryum aus Schwerspat gibt ein orangefarbenes, aus künstlichem schwefelsaurem Baryt ein grünes Licht; Ätzkalk aus Kalkspat, mit Schwefel

geglüht, gibt ein rotgelbes, aus Aragonit ein grünes Licht; Strontianerde, mit Schwefel unter 500° geglüht, strahlt gelb, über 500° geglüht, violett; Schwefelstrontium aus schwefelsaurem Strontian strahlt blau. Selbst diffuses Tageslicht macht gute Leuchtsteine nach kurzer Zeit leuchtend, Feuchtigkeit aber zerstört die Phosphoreszenz; auch der elektrische Funke macht die Leuchtsteine leuchtend; Schwefelstrontium, welches über 500° erhitzt 852
worden war, strahlt violettes Licht aus, wenn die Temperatur während der Bestrahlung eine mittlere war; Bestrahlung bei — 20° erzeugt dunkelviolettes, bei + 40° hellblaues, bei + 70° bläulichgrünes, bei 100° grünlichgelbes, bei 200° schwach rotgelbes Licht. Die Balmainsche Leuchtfarbe kann zu leuchtenden Anstrichen auf Straßen- und Hausschildern, Feuerzeugbehältern, Zifferblättern an Taschenuhren, usw. verwendet werden. Die Intensität der Phosphoreszenz steht zu deren Dauer in keiner Beziehung; manche Leuchtsteine leuchten mehrere, einzelne länger als 30 Stunden, die meisten Mineralien und Salze aber nur wenige Sekunden[1] oder Minuten 853
und oft sehr schwach; stark phosphoreszierende Präparate unterhalb zweier ring- oder plattenförmiger Elektroden in einem luftleeren Glasrohr erhitzt, leuchten, wenn gleichzeitig die Entladungsfunken eines Funkeninduktors durch das Rohr hindurchgehen, so stark, daß sie das Auge blenden und den Raum beträchtlich erhellen. Bekannt ist endlich noch *5.* die Phosphoreszenz (und Fluoreszenz) infolge von *Kathoden*- und *Röntgenstrahlen* („Elektrolumineszenz"), so insbesondere des Baryumplatincyanürs . . . Die Phosphoreszenz wird nur durch die brechbarsten Strahlen des Spektrums (Blau, Violett und Ultraviolett) erregt (über die Natur der Röntgenstrahlen herrscht 854
ja nun freilich unter den Physikern noch keine Übereinstimmung); die weniger brechbaren Strahlen, insbesondere die roten und ultraroten, dagegen löschen sogar die von jenen hervorgerufene Phosphoreszenz wieder aus. Entwirft man daher im dunklen Zimmer auf einer mit phosphoreszierender Substanz (z. B. Balmainscher Leuchtfarbe) überzogenen Fläche, die mittelst Tageslichtes vorher schwach leuchtend gemacht worden, ein Sonnenspektrum und läßt es einige Zeit einwirken, so sieht man nachher im Dunkeln auf der schwach leuchtenden Fläche ein Bild des Spektrums und zwar den weniger brechbaren Teil, wo die Phosphoreszenz ausgelöscht wurde, dunkel auf hellem Grunde, den brechbareren Teil dagegen, wo Phosphoreszenz erregt wurde, hell auf dunklerem Grunde. Diesem durch die weniger brechbaren Strahlen bewirkten Auslöschen geht jedoch eine Periode der Anfachung zu stärkerem Leuchten vorher, welche durch die Wärmewirkung

[1] Mittelst des Phosphoroskops hat man sogar Phosphoreszenz nachgewiesen, die nur wenige Tausendstel Sekunden nach der Belichtung andauerte.

jener Strahlen bedingt und je nach der angewendeten Substanz von kürzerer oder längerer Dauer ist. Bei manchen Substanzen dauert das angefachte Licht stundenlang und ist schon während der Bestrahlung hell auf dem dunkleren Grunde der phosphoreszierenden Fläche sichtbar; hierdurch gelingt es, den sonst unsichtbaren ultraroten Teil des Sonnenspektrums in blaugrüner Farbe neben dem gleichzeitig gesehenen roten Ende des Spektrums sichtbar darzustellen. Das in § 852 erwähnte Beispiel des Schwefelstrontiums weist darauf hin, daß „die [unter Umständen verschiedene] Farbe des Phosphoreszenzlichtes [eines und desselben Körpers] nicht von der chemischen Zusammensetzung, sondern von der physikalischen Beschaffenheit des phosphoreszierenden Körpers abhängt. Da die gegenseitige Lage und der Zusammenhang der Moleküle durch Erwärmen geändert werden, so ändert sich die Phosphoreszenzfarbe mit der Temperatur. Die Schwingungen der Moleküle, auf denen die Phosphoreszenz beruht, begegnen einem geringeren Widerstand als die Schwingungen der Atome innerhalb des
855 Moleküls, welche die Fluoreszenz verursachen[1]; daher dauern jene, einmal angeregt, längere Zeit fort, wogegen diese unmittelbar nach Aufhören der
856 Bestrahlung erlöschen."[2] Das ausgestrahlte Phosphoreszenzlicht ist zusammengesetzt aus Strahlen geringerer Brechbarkeit als die des erregten
857 Lichtes, und zeigt daher eine andere Farbe als dieses.[3] .. Von den Selbstleuchtern strahlt das Licht auch in der Richtung nach unserem Auge zu
858 aus, und sie werden uns dadurch sichtbar: hält man z. B. zwischen eine Flamme und das Auge ein Eisenblech, so wird uns dadurch deren Anblick bekanntlich entzogen. Nicht entzogen aber wird uns auf diese Weise ebenso bekanntlich der Anblick der von dem Selbstleuchter beleuchteten Körper, soweit sie nicht ebenfalls hinter das Eisenblech zu liegen kommen. Hält man dagegen zwischen einen solchen beleuchteten Körper und das Auge auch ein Eisenblech, so bewirkt es Entziehung des Anblicks des beleuchteten Körpers. Daraus folgt, daß zwischen dem beleuchteten Körper und dem Auge ebenso eine geradlinige Lichtstrahlung stattfinden muß wie zwischen dem Selbstleuchter und dem Auge, daß somit in dieser Beziehung

[1] Gegen die Lommelsche Fluoreszenztheorie bestehen allerdings Einwendungen; eine andere, befriedigende Theorie ist jedoch (vgl. Wüllner, Experimentalphysik IV S. 437 ff.) noch nicht vorhanden. Es scheint nach neuern Untersuchungen (vgl. Wüllner a. a. O. IV S. 450), daß die durch Belichtung erzeugte Phosphoreszenz eine auch nach der Belichtung fortdauernde Fluoreszenz sei, welche im Allgemeinen während der Belichtung zu schwach ist, um wahrgenommen zu werden. Beide wären dann eine Wiederausgabe einer gewissen Quantität des absorbierten Lichtes.

[2] Lommel, Lex. der Phys. S. 99 f. Vgl. aber die vorige Anm.

[3] Lommel, Lex. der Phys. S. 232.

das Sichtbarwerden jeder Lichtquelle an diese als erste Bedingung geknüpft ist, wenigstens unter den geschilderten Umständen. Es gibt überhaupt nur éinen Fall, in welchem sich das Licht krummlinig fortpflanzt, und zwar[1], wenn das Medium aus parallelen Schichten veränderlicher Dichte 859
besteht und die Strahlen in der Richtung dieser Schichten einfallen; sonst lassen sich alle Wege des Lichtes von der Lichtquelle zum Auge in geradlinige Teile auflösen, sofern nicht überhaupt nur die ungebrochene Gerade zwischen Lichtquelle und Auge den Weg des Lichtes repräsentiert, was von § 857 an bisher immer stillschweigend vorausgesetzt wurde. Wir können diese Voraussetzung auch noch eine Weile aufrecht erhalten, und haben dann neben dem einfachsten, keiner Erläuterung mehr bedürftigen Falle, daß zwischen Lichtquelle und Auge nur ein gleichmäßig dichtes, auf die Färbung keinen Einfluß übendes Mittel liegt, den ebenfalls noch relativ einfachen Fall, daß in dieses Mittel etwa eine Glasscheibe, also ein der Luft gegenüber dichteres, von zwei parallelen ebenen Flächen begrenztes Mittel, eingeschoben wird.[2] Hier kommt es aber schon darauf an, ob 860
dieses Mittel für alle Strahlengattungen einer zusammengesetztes Licht ausstrahlenden Lichtquelle (also etwa der Sonne mit ihrem weißen Licht) durchlässig ist oder nicht. Im ersten Falle geht das Licht, wenn es noch außerdem unter einem Winkel von 90° auf das Intermedium fällt, ungebrochen und als weißes Licht durch, als ob das Intermedium gar nicht vorhanden wäre, und dieses kann dann als farblos und vollkommen durchsichtig bezeichnet werden; im zweiten Falle hängt es von der Beschaffenheit des Stoffes ab, aus welchem das Intermedium besteht, was für eine Veränderung des weißen Lichtes infolge des übrigens auch hier noch ungebrochenen Durchganges durch das Intermedium eintritt. „Bedeckt man 861
die Spaltöffnung [mittelst deren man, wenn sie unbedeckt bliebe, ein vollständiges Sonnenspektrum erhielte] mit einer dunkelroten Glasscheibe, so bleiben von diesem Spektrum nur Rot und Orange übrig; die andern Farben 862
vom Gelb bis zum Violett sind ausgelöscht. Das rote Glas läßt also von sämtlichen im weißen Licht enthaltenen Farben nur das Rot und Orange durch, die andern werden von ihm verschluckt oder absorbiert, für sie ist dieses Glas undurchsichtig. Es verhält sich gleichsam wie ein Sieb, welches die roten und orangefarbenen Strahlen durchläßt, die übrigen aber zurückbehält, und eben darum erscheint es uns in einem aus dem Rot und Orange des

[1] Vgl. Wüllner, Experimentalphysik IV S. 266ff. Auf dieser krummlinigen Strahlung beruht u. a. die astronomische Refraktion und die Luftspiegelung (Fata Morgana).

[2] Schematisch: *l* ————‖*i*———→ *a*, wo *l* Lichtquelle, *i* Intermedium, *a* Auge.

Spektrums gemischten roten Farbenton. Ebenso verdankt ein grünes oder ein blaues Glas sein farbiges Aussehen dem Umstand, daß jenes die grünen, dieses die blauen Strahlen vorzugsweise durchläßt, die übrigen aber mehr
863 oder weniger vollständig verschluckt."[1] Die Durchsichtigkeit eines Körpers hängt bei gleichbleibender chemischer Beschaffenheit von der Dicke der Schicht ab, welche er als Intermedium bildet; so sind selbst die undurchsichtigsten aller Körper, die Metalle, durchscheinend, wenn man sie in genügend dünnen Schichten herstellt; anderseits herrscht in bedeutenden Meerestiefen nächtliches Dunkel, weil durch die in dünneren Schichten durchsichtige Wassermasse bei so großer Dicke nur spärliches oder gar kein Licht mehr zu dringen vermag. Ferner ist die Temperatur des Intermediums maßgebend: Glas wird bei Glühhitze vollkommen undurchsichtig;
864 auch bei Polarisation[2] des Lichtes kann Undurchsichtigkeit des Intermediums eintreten. Ist totale Undurchsichtigkeit eingetreten, so liegt der Fall von § 858 vor: der Anblick der Lichtquelle wird uns entzogen, während bei partieller Undurchsichtigkeit des Intermediums nur Farbänderung und Intensitätsschwächung des von der Lichtquelle ausstrahlenden Lichtes eintritt.

---

[1] Lommel, Experimentalphysik S. 495.

A [2] Die Polarisation besteht darin, daß (durch Reflexion, Brechung, Anwendung von Turmalinplatten, Doppelbrechung) die Eigenschaften des „natürlichen" Lichtstrahls in bestimmter Weise verändert werden. Beim „natürlichen" Lichtstrahl liegen nämlich die Verhältnisse so, daß der Querschnitt des Lichtstrahls eine Figur
B wie die schematische Fig. 52 *A* ergibt: die Schwingungen sind transversal, gleichmäßig nach allen Richtungen orientiert und lassen sich als Komponenten zweier aufeinander senkrecht stehender Transversalschwingungen (Fig. 52 *C*) betrachten (vgl. § 825); beim linear polarisierten Licht (vom zirkular polarisierten sehen wir hier ab, vgl. darüber Lommel, Experimentalphysik S. 551 ff., Dressel, Physik[2] S. 908 ff.) erfolgen
C die Transversalschwingungen nur nach einer Richtung (Fig. 52 *B*). Läßt man nun Licht durch eine Platte aus Turmalin (einem in Gestalt einer sechsseitigen Säule kristallisierten Halbedelstein) gehen, welche parallel der Säulenachse geschnitten ist, „so zeigt es dem bloßen Auge keine andre Veränderung, als daß es (durch Absorption) die braune oder olivengrüne Färbung, welche dem Kristalle eigen ist, angenommen hat. Legt man nun auf die erste Turmalinplatte eine zweite und zwar zunächst so, daß die Kristallachsen der beiden Platten zu einander parallel, z. B. beide von unten nach oben (Fig. 53 *A*) gerichtet sind, so geht das aus der ersten Platte tretende
D Licht auch durch die zweite, indem es nur wegen der größeren Dicke, die es jetzt zu durchlaufen hat, eine etwas tiefere Färbung annimmt. Dreht man aber die zweite Platte in ihrer Ebene, so wird das durch beide Platten gegangene Licht immer dunkler und verschwindet endlich ganz (Fig. 53 *B*), wenn die Achsen der beiden Kristalle zueinander senkrecht stehen." (Lommel, Experimentalphysik S. 533.) Der „natürliche" Lichtstrahl ist also durch die erste Turmalinplatte so verändert worden, daß er nur noch bei Übereinstimmung seiner (polaren) Schwingungsrichtung mit der Achsenrichtung der zweiten Platte durch diese hindurchgehen kann, sonst aber diese Platte für ihn undurchlässig (und für den Beschauer undurchsichtig) ist.

Daß wir bei nur éinem im Beobachtungsraume vorhandenen und durch das 865
Eisenblech verdeckten Selbstleuchter dennoch das Eisenblech zu sehen imstande sind, obwohl es nur auf der von uns abgekehrten Seite direkt vom Selbstleuchter bestrahlt wird, erklärt sich aus Zurückwerfungserscheinungen, auf die wir in § 880 noch zurückkommen. Vorläufig aber wollen wir noch auf Folgendes, die durchsichtigen Intermedien betreffende, hinweisen: Der einfache Fall, daß das Licht des Selbstleuchters unter 90° auf das Intermedium fällt und dieses ungebrochen durchstrahlt, ist nur bei einer nahezu punktförmigen Lichtquelle und einem ebensolchen Intermedium realisierbar; ist die Lichtquelle punktförmig und das Intermedium flächenhaft begrenzt, so wird immer der Fall eintreten, daß (weil die Lichtfortpflanzung in Form einer Kugelwelle erfolgt, deren Mittelpunkt die Lichtquelle ist) Lichtstrahlen unter andern Winkeln als 90° auf die Flächen des Intermediums auftreffen. Es treten dann Brechungserscheinungen ein, deren Folgen in Form von Farbenzerstreuung und -mischung wir schon zur Genüge kennen gelernt haben. Freilich müssen solche Folgen nicht immer eintreten: es kann auch ohne Farbänderung einfache (mit teilweiser oder totaler Polarisation verbundene) Parallelverschiebung oder Ablenkung oder (bei der Doppelbrechung) Spaltung eines Lichtstrahles in zwei eintreten. Ersteres ist bei planparallelen Platten der Fall (vgl. Fig. 54, wo 866
$nl \parallel n'l'$, wenn vor und hinter B das homogene Medium A liegt und B ebenfalls homogen, d. h. ohne Dichtigkeitsdifferenzen in sich, ist; besteht B aus planparallelen Schichten verschiedener Dichtigkeit, so wird dadurch übrigens die Parallelität des ein- und austretenden Strahles ebenfalls nicht alteriert, wohl aber seine Lichtstärke); dünne Platten, wie z. B. unsere Fensterscheiben, bringen nur eine so unmerkliche Verschiebung der Strahlen hervor, daß man durch sie die Gegenstände fast unverändert in ihrer Gestalt und Größe und an ihrem wirklichen Ort wahrnimmt. Ablenkung
wird durch Prismen und Linsen bewirkt, und zwar achromatische[1] bei 867
Anwendung von homogenem Licht (vgl. § 805) oder von besonders konstruierten, sogenannten achromatischen Prismen und Linsen. Doppelbrechung kommt bei gewissen durchsichtigen Kristallen, z. B. des Kalkspates, vor, der darum auch Doppelspat heißt: man sieht z. B., durch ihn hindurchblickend, dahinter befindliche Schriftzüge doppelt. Der einfallende
Strahl wird nach Gesetzen, die hier nicht näher erörtert werden können[2], 868

---

[1] D. h. hier allgemein „die Farbe der Lichtquelle nicht ändernde"; als homogenes Licht wähle man etwa Natriumlicht.

[2] Es sind übrigens nur Spezialisierungen des allgemeinen Brechungsgesetzes (Rubr. 8α der Anm. zu § 736); vgl. Lommel, Experimentalphysik S. 539ff., Dressel, Physik[2] S. 887ff.

in zwei senkrecht zu einander polarisierte gespalten, die getrennt aus dem Intermedium austreten (Fig. 55); auch der Turmalin ist übrigens doppelbrechend, und damit steht seine polarisierende Eigenschaft in Zusammenhang. Gewisse doppelbrechende Kristalle zeigen auffallende Zweifarbigkeit oder Dichroismus: so erscheint z. B. der Pennin, wenn das Licht in der Richtung seiner Kristall-Hauptachse einfällt, dunkel blaugrün, wenn es senkrecht dazu einfällt, braun, der Cordierit (Dichroit) in der Richtung der Achse dunkelblau, senkrecht zu ihr gelblichgrau. Auch einfach brechende Körper, z. B. Glas, werden doppelbrechend, wenn man auf irgend eine Weise einen Spannungszustand in ihnen hervorruft; so zeigt eine dicke quadratische Glasplatte, in einem kleinen Schraubstock zusammengepreßt, im Polarisationsapparat ein dunkles Kreuz mit farbigen Fransen; stark erhitzte und rasch abgekühlte Glasplatten werden dauernd doppelbrechend und zeigen dann, wenn kreisrund, farbige Ringe nebst einem schwarzen Kreuz, wenn quadratisch, ebenfalls ein schwarzes Kreuz und in jeder Ecke eine farbige pfauenaugenähnliche Ring-
369 figur. . . . Befinden sich Selbstleuchter *l*, beleuchtetes Intermedium *i* und Auge *a* nicht in der in der Anm. zu § 860 schematisierten Lage, die ja auch bei Brechung noch aufrecht erhalten bleibt, sondern in der Lage von Fig. 56, so hindert das undurchsichtige Intermedium *i'* den indirekten Anblick von *l* nur unter Umständen, d. h. wenn die Zurückwerfung der von *l* kommenden Lichtstrahlen an *i* rein diffus stattfindet. Diffusion nämlich nennt man die nach allen möglichen Richtungen erfolgende unregelmäßige Zurückwerfung des Lichtes an Körpern mit rauher Oberfläche. „Auch die glätteste Oberfläche eines Körpers ist keine Ebene [oder geometrisch gekrümmte Fläche], bei keiner sind die Flächenelemente gleichgerichtet [vgl. § 881], wenn auch, je glätter eine Oberfläche ist, um so mehr Flächenelemente mit der als geometrische Begrenzung des Körpers betrachteten Fläche zusammenfallen. Von den nicht mit der geometrischen Grenzfläche zusammenfallenden Flächenelementen wird nun das Licht nach andern Richtungen zurückgeworfen und zwar, da die Einfallslote dieser unregelmäßig angeordneten Elemente alle möglichen Richtungen haben können, nach allen möglichen Richtungen. Diese nach allen möglichen Richtungen zurückgeworfenen Strahlen konvergieren nicht nach denselben Punkten, nach welchen die regelmäßig zurückgeworfenen
370 Strahlen konvergieren[1], sondern nach den verschiedenen Elementen der

[1] Durch diese Konvergenz kommt bekanntlich das Spiegelbild einer Lichtquelle zustande: wenn wir das einfachste Beispiel, eine punktförmige Lichtquelle und einen Planspiegel, durch die Fig. 57 illustrieren, so werden die von *l* kommenden, in *r*, *r'*, *r''*, *r'''* auf den Spiegel treffenden Strahlen so zurückgeworfen, als kämen sie von einem Punkte *l'*, welcher auf der von *l* aus auf den Spiegel gezogenen Senkrechten *lpl'* ebenso weit hinter der spiegelnden Ebene liegt als der Lichtpunkt *l* vor ihr. Ein Auge, das sich vor dem Spiegel, z. B. in *s* oder *s'* usw. befindet,

Fläche selbst, und da wir den Konvergenzpunkt eines unser Auge treffenden Strahlenkegels als den Ausgangspunkt der Lichtstrahlen ansehen, scheinen uns die Oberflächen der [beleuchteten] Körper selbst Licht auszusenden [Mond, Planeten, weißes Papier, das im dunklen Zimmer durch ein Bündel Sonnenstrahlen beleuchtet wird, usw.[1]]. Die sämtlichen von den einzelnen 871
Punkten der Fläche ausgehenden Strahlenkegel bewirken [d. h. veranlassen] daher ebenso, daß wir den Körper selbst sehen, wie wir in den Konvergenzpunkten der regelmäßig zurückgeworfenen Strahlen das Bild der Lichtquelle erhalten. Dies ist auch der Grund, weshalb der Körper selbst um so weniger sichtbar ist, je mehr Licht er regelmäßig zurückwirft, je mehr Flächenelemente mit der geometrischen Grenzfläche zusammenfallen... Bei der Diffusion des Lichtes fällt uns aber sofort noch eine andre Tatsache auf, welche uns zwingt, doch einen Unterschied zwischen der regelmäßigen und unregelmäßigen Zurückwerfung zu machen; es ist die Erscheinung, daß die verschiedenen Körper uns [meistenteils] in andrer, von der des auf sie fallenden Lichtes verschiedenen Farbe erscheinen..; die durch die diffus zurückgeworfenen Strahlen sichtbaren Körper erscheinen [meist] in weißem Licht farbig und in einfarbigem Licht hell oder dunkel; nur wenige Körper gibt es, welche im weißen Licht weiß und in jedem farbigen Licht hell in der Farbe des Lichtes erscheinen."[2] Dies ist eine Absorptionserscheinung. 872
„Läßt man das Spektrum statt auf einen weißen Schirm auf eine rote Papierfläche fallen, so bleibt, wie bei dem Versuch mit dem roten Glas [§ 861 ff.], nur noch das rote Ende des Spektrums sichtbar. Die auf die rauhe Papierfläche treffenden Lichtstrahlen dringen nämlich, ehe sie durch diffuse Zurückstrahlung nach allen Seiten zerstreut werden, bis zu einer geringen Tiefe unter die Oberfläche und unterliegen hier der Absorption, welche der das Papier überziehende Farbstoff ausübt; dieser aber gibt nur die roten Strahlen zurück und verschluckt alle übrigen.[3] Daraus erklärt es sich von selbst, 873

empfängt daher die Strahlen so als ob *l'* selbst ein heller Punkt wäre; der Beschauer sieht in (d. h. hinter) dem Spiegel in der Richtung *sl'* oder *s'l'* usw. den Punkt *l'* als Bild des vor dem Spiegel befindlichen Punktes *l*.

[1] Auch das Tierkreis-(Zodiakal-)Licht ist von festen Körpern reflektiertes Sonnenlicht, vgl. Meyer, Weltgebäude S. 271.

[2] Wüllner, Experimentalphysik IV S. 350f.

[3] „Die Annahme einer Reflexion im Innern des Körpers widerspricht nicht dem in den Prinzipien der Wellenbewegung bewiesenen Satze, daß eine Reflexion im Innern eines und desselben Mittels nicht eintreten kann. Denn die Reflexion des Lichtes findet an den Elementen des Körpers statt, während die Wellenbewegung des Lichtes in den diese umlagernden Äthermolekülen ihren Sitz hat. Die Körperteile verhalten sich daher der Wellenbewegung des Lichtes gegenüber wie ein andres Mittel, und es können im Innern des Körpers ebensogut Reflexionen stattfinden wie an der Oberfläche." Wüllner, Experimentalphysik IV S. 353.

warum dieses Papier, von weißem Tageslicht beleuchtet, rot erscheint. Fängt man das Spektrum ebenso auf gelbem, grünem, blauem Papier auf, so bemerkt man, daß jedes derselben andre Teile des Spektrums verdunkelt oder auslöscht und vorzugsweise diejenige Farbe unversehrt läßt, welche das Papier im Tageslicht zeigt. Weißes Papier absorbiert keine der im weißen Licht enthaltenen einfachen Farben mit besonderer Vorliebe, sondern wirft alle in ihrem ursprünglichen Mischungsverhältnis zurück, und gerade
874 darum erscheint es bei Tagesbeleuchtung weiß.[1] Grau nennen wir eine Oberfläche, welche für alle farbigen Lichtarten ein gleichmäßig geringes
875 Zerstreuungsvermögen besitzt; schwarz endlich erscheint uns ein Körper, welcher, wie z. B. der Kienruß, alle Strahlengattungen absorbiert. So erklärt sich die ganze reiche Mannigfaltigkeit der Körperfarben (natürlichen Farben) aus der von den Körpern ausgeübten Lichtabsorption; die Farbe eines Körpers ist nichts andres als die Mischfarbe aus allen denjenigen farbigen Strahlen, welche von dem ihn beleuchtenden weißen Licht nach Abzug der absorbierten
876 Strahlenarten noch übrig geblieben sind.[2] Hiernach versteht es sich von

[1] Das Entstehen des weißen Aussehens der Körper geht [Wüllner, Experimentalphysik IV S. 353] auf totale Reflexion (§ 883 f.) zurück: „Bei totaler Reflexion kann eine Färbung nicht auftreten, es kann nur die Farbe der Beleuchtung reflektiert werden und der Körper heißt dann weiß. Diese totale Reflexion tritt nur ein, wenn das Licht aus einem dichtern durchsichtigen Mittel an der Grenze des dünnern ankommt; soll sie nach allen Richtungen geschehen, so müssen beide Medien häufig miteinander abwechseln. Weiße Körper sind daher innige Gemenge von zwei durchsichtigen Mitteln, welche recht verschieden das Licht brechen. So bildet Luft und Wasser innig gemengt Schaum und Wolken, Luft und Eis den blendend weißen Schnee. Dagegen wird der undurchsichtige weiße Hydrophan im Wasser durchsichtig und farblos, weil die Poren desselben anstatt mit Luft mit Wasser angefüllt werden, das mit der Substanz des Hydrophans gleiches Brechungsvermögen besitzt."

[2] Die Erklärung der Farben der Körper setzt also immer eine gewisse Durchsichtigkeit des Körpers voraus, eine Voraussetzung, welche mit der Erfahrung im Einklang ist, daß auch die dichtesten Körper in hinreichend dünnen Schichten durchsichtig werden. Einen schönen Einblick in die Absorptions- und Mischungsvorgänge bei Bestrahlung von Körpern erhält man durch Versuche mit dünnen Blättchen. „Gießt man ein wenig Terpentinöl auf Wasser, so breitet es sich zu einem dünnen, in prachtvollen Farben spielenden Häutchen aus; ähnliche Farben beobachtet man an alten, durch Verwitterung blind gewordenen Fensterscheiben, besonders schön aber an Seifenblasen. Sie zeigen sich überhaupt an dünnen, durchsichtigen Schichten jeder Art und werden daher Farben dünner Blättchen genannt. Fallen Lichtstrahlen auf eine dünne Schicht, so wird ein Teil derselben an der Oberfläche zurückgeworfen; ein großer Teil aber dringt in das Blättchen ein und wird an der untern Fläche reflektiert. Die an der Hinterfläche reflektierten Strahlen folgen den an der Vorderfläche zurückgeworfenen auf dem Fuße nach und vereinigen sich mit ihnen [interferierend] in unserm Auge. Jene aber haben, indem sie die Dicke des Blättchens hin und zurück durchlaufen mußten, eine Verzögerung erlitten und zwar eine um

selbst, daß ein Körper im durchgelassenen und im diffus zurückgestrahlten
Licht nur solche Farben zeigen kann, welche in dem einfallenden Lichte
schon enthalten sind. Damit ein rotes Papier rot erscheine, müssen rote
Strahlen in dem Licht enthalten sein, womit es beleuchtet wird. Kerzen-
licht z. B. enthält diese Strahlen; beleuchtet man es aber mit einer Wein- 877
geistflamme, deren Docht mit Kochsalz eingerieben ist oder mit einer Bunsen-
flamme, in welche man eine an einen Platindraht angeschmolzene Kochsalzperle
gebracht hat (Natriumflamme), welche nur einfaches gelbes Licht ausstrahlt,
so erscheint es schwarz. Bei dieser einfach gelben Beleuchtung lassen sich
überhaupt keine Farbenunterschiede mehr wahrnehmen; man unterscheidet
nur noch Hell und Dunkel. Die Gesichter der Menschen erscheinen geister- 878
haft bleich, und das farbenreichste Gemälde gleicht einer Sepiazeichnung.
Wäre die Sonne ein Ball von glühendem Natriumdampf, so würde die ganze
Natur dieses eintönig düstre Gewand tragen; es bedarf des weißen Sonnen-
lichtes, in welchem unzählige Farben vereinigt sind, um den Farbenreichtum
der Körperwelt unserem Auge zu erschließen. Das Licht der Gasflammen
und Kerzen enthält zwar alle Farben des Sonnenspektrums, jedoch in einer
etwas andern Mischung; die gelben Strahlen sind darin sehr reichlich, die
blauen und violetten verhältnismäßig weit sparsamer vertreten als im Tages-
licht, und es erscheint daher im Vergleich mit diesem gelb. Daraus erklärt
sich die bekannte Tatsache, daß bei Kerzenlicht Weiß und Gelb leicht ver-

---

so größere, je dicker das Blättchen ist. Nun weiß man aber, daß ... zwei zusammentreffende Lichtstrahlen sich gegenseitig aufheben oder verstärken, je nachdem ihr Gangunterschied eine ungerade oder gerade Anzahl von halben Wellenlängen ausmacht, und ferner, daß die Wellenlängen der im weißen Licht enthaltenen Farben verschieden sind. Ist nun die Dicke des Blättchens derart, daß der Gangunterschied anderthalb Wellenlängen des grünen Lichtes beträgt, so werden die längern roten Wellen nur um eine, die kürzern violetten Wellen aber um zwei Wellenlängen verzögert. Die grünen Strahlen löschen sich daher gegenseitig aus, die roten und violetten aber nicht, und das Blättchen zeigt unserm Auge eine aus Rot und Violett gemischte Purpurfarbe. Je nach der Dicke des Blättchens werden immer andre Farben aus dem zurückgeworfenen Licht getilgt und dadurch die mannigfaltigsten Farbenmischungen hervorgebracht. Ist daher die durchsichtige Schicht nicht überall gleich dick, so erscheint sie vielfarbig gestreift, indem alle Stellen gleicher Dicke auch gleiche Färbung zeigen und sogenannte isochromatische Kurven bilden. Bei einer Seifenblase z. B. sieht man ihre oberste dünnste Stelle von Ringen umgeben, welche im lebhaftesten Schimmer der Farben erglänzen. Man kann diese Newtonschen Farbenringe dauernd hervorrufen, wenn man eine flache Konvexlinse auf eine ebene Glasplatte legt und etwas anpreßt; man erhält so zwischen den beiden Gläsern eine dünne Luftschicht, welche vom Berührungspunkt nach außen an Dicke allmählich zunimmt und um diesen Punkt herum die farbigen Ringe in [konzentrischer] regelmäßiger Anordnung zeigt.“ Lommel, Lex. der Phys. S. 106 f., Experimentalphysik S. 530 f.

wechselt werden, sowie grüne und blaue Kleiderstoffe nur schwer von einander zu unterscheiden sind. Die grünen Stoffe nämlich werfen vorzugsweise Grün und etwas Blau, die blauen Stoffe nebst Grün vorzugsweise Blau zurück; da nun Blau im Kerzenlicht nur spärlich, Grün aber reichlich
879 vorhanden ist, so müssen beide Stoffe mehr oder weniger grün aussehen." [1]...
Indem ein nicht leuchtender rauher Körper das von einem Selbstleuchter empfangene Licht nach allen Richtungen durch diffuse Zurückwerfung wieder entsendet, wird er nicht nur selbst sichtbar, sondern er spielt auch noch in anderer Beziehung die Rolle einer Lichtquelle: er beleuchtet nun andre Nichtselbstleuchter, von denen ihrerseits das Licht, das sie nicht absorbieren, diffus oder aber regelmäßig zurückstrahlt, so daß sie selbst (farbig) sichtbar werden oder als Spiegel (vgl. die Anm. zu § 870) dienen; so erklärt sich
880 z. B. das in § 865 erwähnte Sichtbarwerden auch dem Selbstleuchter abgekehrter Seiten von Intermedien: sie werden von Intermedien aus bestrahlt, die ihr Licht vom Selbstleuchter empfangen haben und es nun diffus oder aber regelmäßig nach dem fraglichen Intermedium zurückstrahlen; so ist der Weg eines Lichtstrahls für den obenerwähnten Fall etwa der von Fig. 58, wo l der Selbstleuchter, i das Eisenblech, i' die Decke, i'' eine Wand des Zimmers, a das Auge des Beobachters; man bemerke, daß in der Fig. die diffuse Zurückwerfung an i'' und i dadurch zum Ausdruck gebracht ist,
881 daß das zurückwerfende Flächenelement nicht in der geometrischen Ebene von i'' und i liegt; wäre dies der Fall, so müßte der Strahl von r aus in der punktierten Richtung an i vorbeigehen und, was i betrifft, der in r' anlangende Strahl wieder nach r reflektiert werden; in der Tat hat das Flächenelement, welchem r, bezw. r' angehört, die in Fig. 59 angedeutete Lage, und das Anlangen des Strahles in r' und a bedarf, wenn wir uns des für jede Zurückwerfung geltenden Gesetzes der Gleichheit von Einfalls- und Reflexionswinkel (α und β, γ und δ) erinnern, keiner Erläuterung mehr; $e\,e_1$ und $e_2\,e_3$ sind die Einfallslote. Als zurückwerfendes Element von i' ist dagegen ein in der geometrischen Ebene der Zimmerdecke liegendes Flächenelement angenommen, weshalb $e_4\,e_5 \,||\, i$ und i'' bei $\varepsilon = \zeta$ und Anlangen des Strahles von l über r'' nach r. In der Tat ist es der gewöhnliche Fall,
882 daß an einer Körperoberfläche regelmäßige Reflexion und Diffusion zugleich

[1] Lommel, Experimentalphysik S. 495 ff. Auf die Theorie der Absorption können wir hier nicht näher eingehen; wir verweisen auf Wüllner, Experimentalphysik IV S. 377 ff.; nur soviel sei erwähnt, daß die Absorption nach Helmholtz auf der Reibung beruht, welche zwischen den schwingenden Äther- und Körperatomen innerhalb der Körpermoleküle stattfindet, so zwar, daß dabei die Bewegung der Ätherteilchen an die Körperatome und -moleküle übergeht, wodurch sie teilweise in Wärme umgesetzt wird.

stattfindet, nur kommt ein Spiegelbild der Lichtquelle, welche das Licht auf diese Oberfläche wirft, nur bei überwiegender Lageübereinstimmung der Flächenelemente mit der geometrischen Oberfläche zustande, während im Gegenteil die ursprüngliche Lichtquelle unsichtbar wird und uns das Licht von dem beleuchteten Körper selbst auszugehen scheint, sobald vorzugsweise diffuse Zurückstrahlung stattfindet. Ebenso ist es der gewöhnliche Fall, daß wir nicht die Selbstleuchter direkt zu sehen bekommen (das Licht mancher davon, z. B. das direkte Sonnenlicht, ist ja dem Auge sogar unerträglich), sondern daß wir die Gegenstände mittelst des von andern Intermedien diffus zurückgestrahlten Selbstleuchterlichtes sehen: das allseitig zerstreute Sonnenlicht, welches von den Wolken, den Luftteilchen und den Gegenständen der Erdoberfläche zurückgestrahlt wird, bedingt die allgemeine Tageshelle, der Mond leuchtet mit erborgtem Licht, ein von der Sonne bestrahltes weißes Papier kann daneben gestellte Gegenstände auf ihrer der Sonne abgekehrten Seite erhellen, usw. . . Auch die zwischen Selbstleuchter und Auge tretenden durchsichtigen Intermedien werden natürlich mittelst des diffusen Lichtes gesehen, erleiden auch wohl bei Bestrahlung in verschiedener Richtung Farbänderungen, weil sich die Absorptionsbedingungen dabei ändern; desgleichen treten Diffusionserscheinungen ein, sobald ein durchsichtiges Intermedium in der schematischen Anordnung von Fig. 56 die Stelle von *i* einnimmt und auf einem andern, durchsichtigen oder undurchsichtigen Medium aufliegt; dann mischt sich die Farbe des Untergrundes, wenn sie von der des aufliegenden Intermediums abweicht, mit dieser. Es kann aber in diesem Falle auch sein, daß (und damit können
wir diese physikalischen Erörterungen vorläufig abschließen) totale Reflexion 383
eintritt. Läßt man nämlich z. B. auf ein sogenanntes Reflexionsprisma (d. h. ein Glasstück, an welches zwei zu einander rechtwinklige Flächen AC und BC und eine dritte, zu jenen unter Winkeln von 45° geneigte Fläche AB angeschliffen sind, Fig. 60) Lichtstrahlen so auffallen, daß sie senkrecht auf die Fläche AC treffen, so dringen sie ohne Ablenkung in das Glas und treffen unter einem Einfallswinkel ε von 45° auf die Fläche AB. Diese erweist sich nun, wenn sich hinter ihr Luft oder irgend ein anderes Medium befindet, welches das Licht schwächer bricht als das Glas, als für die Strahlen völlig undurchdringlich; sie werden total in einer Richtung zurückgeworfen, welche mit der Einfallsrichtung den Winkel (Einfalls- + Reflexionswinkel $\varepsilon + \varrho = 45^\circ + 45^\circ =$) 90° bildet. Total heißt die Reflexion hier, weil keine Teilung des Strahles in einen gebrochen aus dem Prisma austretenden und einen reflektierten Strahl eintritt, was bei gewissen Einfallsrichtungen (wenn nämlich der Einfallswinkel kleiner ist als der sogenannte Grenzwinkel $40^3/_4{}^\circ$, von welchem an bei Glas totale Reflexion eintritt) der

884 Fall ist, sondern der Strahl mit unverminderter Lichtstärke zurückgeworfen wird; es tritt auch keine Absorption durch das hinter *A B* liegende Medium und infolge dessen auch keine Farbänderung des total reflektierten Lichtes ein: weißes Licht z. B. strahlt also von *A B* ungeschwächt und als weißes Licht zurück. Die Glasfläche, von der das Licht vollständig zurückgeworfen wird, erscheint in erhöhtem, metallischem Glanz; sie bildet den klarsten und vollkommensten Spiegel, den man herstellen kann; daher auch die häufige Verwendung total reflektierender Prismen bei optischen Instrumenten, um die Strahlen ohne merklichen Verlust an Lichtstärke in eine andre Richtung zu lenken; daß damit wiederum ein Mittel zur Überwindung undurchsichtiger Intermedien geschaffen ist, bedarf keines Wortes mehr; Näheres bei Lommel, Experimentalphysik S. 458 ff., Dressel, Physik[2] S. 794 ff. — Eine zweckmäßige Einführung in das System der Lichtempfindungen erhalten wir (im Anschluß an Ebbinghaus, Psychologie I S. 180 ff.) auf folgende Weise: Wenn wir ein Sonnenspektrum betrachten und uns dabei über die unmittelbar anschaulichen Verwandtschaftsverhältnisse der darin unterscheid-
885 baren Farbentöne klar zu werden suchen, so bemerken wir zweierlei: 1. Von dem Rot am äußersten langwelligen Ende des Spektrums gelangen wir durch lauter eben unterscheidbare Zwischenstufen über Gelb, Grün, Blau zu dem Violett am äußersten kurzwelligen Ende. Hier indes befinden wir uns, was den unmittelbaren Eindruck anlangt, nicht bei einer vom Rot (wie etwa das Weiß vom Schwarz) maximal verschiedenen, sondern im Gegenteil wieder bei einer ihm nahestehenden Farbe: Violett ist eine dem Rot ziemlich ähnliche, eine rötliche Farbe, und durch Einfügung einer mäßig großen, objektiv durch Mischung roten und violetten homogenen Lichtes erzielbaren Anzahl von Purpurtönen werden wir völlig zu unserem Ausgangsort zurückgeführt, denn von dem eigentlichen Purpur, welches dem Violett noch am nächsten steht, geht es durch Purpurrot und Karmesinrot zum äußersten spektralen Rot zurück. Es ließe sich somit die Mannigfaltigkeit der Spektralfarben und des Purpurs durch eine Kreislinie versinnlichen, auf der nur (gemäß der Tatsache, daß sich im Gelb, Blau und Blaugrün die größte Zahl von Nuancen unterscheiden läßt, im Grün und Purpur eine mittlere, im Rot und Violett die geringste Zahl) die Bogenlänge für Gelb usw. verschieden wäre (vgl. Fig. 61). Es ist jedoch mit Rücksicht
886 auf die 2. Beobachtung, welche sich beim Durchlaufen der Farbenreihe machen läßt, zweckmäßiger, dem Schema eine andre Gestalt zu geben. „Geht man [nämlich] von Rot durch Zinnoberrot, Orange, Goldgelb zu Gelb, so ist der hierbei empfundene Wechsel . . . seiner allgemeinen Beschaffenheit nach stets der gleiche. Wir haben zwei Endglieder, Rot und Gelb, und zahlreiche Zwischenglieder, die gleichzeitig mit jenen beiden

eine gewisse Ähnlichkeit haben. Sie haben sowohl etwas Rötliches als etwas Gelbliches an sich, und indem wir durch sie hindurch passieren, nimmt die eine dieser Ähnlichkeiten zu und die andre in gleichem Maße ab. Sind wir beim Gelb angelangt und gehen weiter darüber hinaus, so ändert sich das. Die Ähnlichkeit mit dem Rot hört völlig auf, und an ihre Stelle tritt etwas Neues, wovon vorher noch nichts zu bemerken war, nämlich eine Ähnlichkeit mit Grün. In dem Gelb wird also beim Durchlaufen der Farbenreihe eine ausgezeichnete Stelle passiert. In den gelbroten Farbentönen vor ihm und den gelbgrünen hinter ihm sind die Übergänge zwischen den einzelnen Farbentönen jederseits gleichartig; dort allmähliche Annäherung an Gelb und Entfernung von Rot, ohne ein Vorhandensein von Grünlichkeit, hier allmähliche Annäherung an Grün und Entfernung von Gelb, ohne ein Vorhandensein von Rötlichkeit. In dem Gelb selbst dagegen findet ein Umschlag statt, ein Richtungswechsel sozusagen in dem Charakter der Übergänge. Solcher ausgezeichneten Stellen gibt es im ganzen vier innerhalb der Reihe der satten [Spektral-] Farben, nämlich außer im Gelb noch im Grün, Blau und Rot. An welchen bestimmten Farbentönen gerade jedesmal der Umschlag stattfindet, können wir nicht genau sagen. Wir schwanken innerhalb eines gewissen Gebiets, wenn wir angeben sollen, welches bestimmte Gelb oder Blau gerade weder rötlich noch grünlich, welches Rot weder bläulich noch gelblich aussehe. Im ganzen aber ist unser unmittelbares Empfinden durchaus im klaren darüber, daß innerhalb relativ kleiner Strecken solche Umschlagstellen wirklich liegen" (Ebbinghaus, Psychologie I
S. 182 f.). Es empfiehlt sich daher, anstatt des Kreisschemas Fig. 61 ein **887**
Viereck mit abgestumpften Ecken zu wählen und an diese vier Ecken die „Hauptfarben" Rot, Gelb, Grün, Blau zu setzen; an die geradlinigen Seiten kommen dann die „Übergangsfarben" Gelbgrün, Blaugrün usw. zu liegen. Eine solche schematische Darstellung findet man in der Fig. 62. Aber sie ist, wie man sieht, nur ein Teil eines größeren Schemas. Das System der Farbentöne (von denen ebenfalls in dem erwähnten Viereck nur erst ein kleiner Teil systematisiert ist, auf die übrigen dagegen erst später zurückzukommen sein wird) steht nämlich in ganz bestimmten Beziehungen zum
System der Helligkeiten und der damit koinzidierenden Reihe Weiß- **888**
Grau-Schwarz. Da jeder Farbenton nur bei einer gewissen Helligkeit
wahrgenommen werden kann[1], so empfiehlt es sich, die eindimensionale **889**

[1] „Der Begriff der Helligkeit einer bunten Farbe stößt bisweilen auf Schwierigkeiten; man versteht nicht recht, was gemeint ist, weil die Anschauung fehlt. Um diese zu gewinnen, ist es zweckmäßig, sich eine größere Anzahl von verschieden hellen neutralgrauen Farben zu verschaffen, diese nach ihrer Helligkeit zu ordnen und irgend eine bunte Farbe sukzessive mit den einzelnen zu vergleichen. Man er-

Reihe der Helligkeiten, welche zwischen den Gegensätzen hellstes Weiß und dunkelstes (tiefstes) Schwarz verläuft, als eine das Farbenviereck in seinem Mittelpunkte γ durchstrahlende Vertikale zu fassen. Wir erhalten dann folgende anschauliche Bestimmungen des Verhältnisses, in welchem die Farbentöne zu den Helligkeitsgraden einerseits, zu dem mittlern, bei γ zu denkenden Grau und den übrigen Grau-, bezw. Weiß- und Schwarzstufen anderseits stehen: *1.* Die Farbentöne, welche wir in den Spektralfarben Rot, Orange, Gelb usw. und dem Purpur kennen gelernt haben, liegen in einer Zone mittlerer Helligkeit, wobei sich aber die subjektiven Eigentümlichkeiten der einzelnen Farben doch in der Weise geltend machen, daß uns bei objektiv für alle diese Farbentöne eintretender gleichmäßiger mittelheller Beleuchtung dennoch Gelb den hellsten, Blau den dunkelsten
890 Eindruck macht, weshalb im Schema das Farbenviereck nicht unter einem Winkel von 90°, sondern etwas schräg gegen *w s* geneigt zu denken ist (vgl. Ebbinghaus, Psychologie I S. 184, 204). *2.* Diese Farbentöne liegen aber auch in der gemäß dem Schema denkbar größten Entfernung von dem mittlern Grau γ und den nahe darüber und darunter aufzutragenden γ_1 und γ_2, welche in ihrer Helligkeit dem Gelb, bezw. dem Blau entsprechen, indem sie längs des Umfanges des Farbenvierecks *r ge g b* aufgetragen sind; unter Anwendung des bisher befolgten Vergleichsverfahrens heißt dies, sie sind diesen Graustufen am wenigsten ähnlich. Und da sich z. B. von γ nach *r* leicht eine Reihe von Farben herstellen läßt, welche mit Rötlichgrau beginnt und über dessen verschiedene Nuancen in Graurot, Graulichrot und endlich Rot verläuft, und diese Reihe auch mit Aquarellfarben bis nahe zum äußersten Rot hin erhalten werden kann, indem man einer mittelgrauen Lösung von chinesischer Tusche nach und nach immer mehr Karminrot zusetzt, sie damit „sättigt", so heißt das im spektralen Rot nahezu verwirklichte, dem Grau γ am fernsten stehende Rot ein gesättigtes oder sattes Rot. Genau so liegen aber die Verhältnisse bezüglich der übrigen längs des Farbenvierecks aufgetragenen Umfangsfarben, und diese (Orange, Gelb usw.) können daher zusammen mit Rot und Purpur als die „mittlern satten Farben" und

---

kennt dann ohne weiteres, wie das Bunte an dem einen Ende der Reihe als ein Helleres, an dem andern als ein Dunkleres von den grauen Hintergründen absticht, und findet unschwer eine mittlere Gegend, in der ein Abstechen hinsichtlich der Helligkeit gar nicht mehr stattfindet. Auf diese Weise kann auch eine sehr genaue konkrete Bestimmung der Helligkeit einer bunten Farbe gegeben werden, die sonst schwierig und unsicher ist. Es müssen dazu nur in der Gegend geringsten Abstechens die verschiedenen Grau relativ zahlreich sein und also in ihren Helligkeiten nahe aneinander liegen." Ebbinghaus, Psychologie I S. 186. Ebbinghaus macht dem täglichen Sprachgebrauch insofern eine Konzession, als er Rot, Orange usw. als „bunte Farben" und Weiß, Grau, Schwarz als „neutrale Farben" bezeichnet.

zugleich die „sattesten Farben“ bezeichnet werden, im Gegensatz zu den „mittlern stumpfen Farben“ Graulichrot, Graurot, Rötlichgrau, Graulichorange usw. Ein **Sättigungsgrad**, d. h. eine mehr oder minder große Ähnlichkeit mit bezw. relative Freiheit des Farbentones von dem seiner Helligkeit entsprechenden Grau bezw. Weiß oder Schwarz, kommt aber nicht bloß den im Farbenviereck repräsentierten, Umfang und Fläche dieses Vierecks füllenden Farbentönen zu, sondern auch allen andern Farben, deren Einordnung in das Schema Fig. 62 nun keinen erheblichen Schwierigkeiten mehr begegnet. Verbinden wir nämlich die Punkte *r*, *ge*, *g*, *b* mit *w* und *s*, so erhalten wir das Bild eines unregelmäßigen Oktaeders, in welchem alle außer den sattesten Farben noch erdenklichen Farbennuancen untergebracht werden können. Die relativ satten Farbentöne liegen dann — (die Sättigung von *r*, *o*, *ge* usw. können sie zufolge dem 891
Umstande, daß die sekundären Farbenvierecke, denen sie angehören, je näher dem Weiß- bezw. Schwarzpol, desto kleiner werden und daher auch die mögliche Maximalentfernung von dem der Farbe jeweils entsprechenden Grau, Weiß, Schwarz immer geringer wird, niemals erreichen) — auf der Oberfläche des Oktaeders auf- und abwärts von den Kanten *r ge*, *ge g*, *g b*, *b r*, und zwar auf der den Weißpol einschließenden Hälfte die helleren satten Töne, wie Rosa, Himmelblau, Lila, auf der den Schwarzpol einschließenden die dunkleren, Bordeauxrot, Marineblau, sattes Braun usw.; die analogen stumpfen Farben wie Ziegelrot, Lehmgelb, Blond, Olivengrün, Aktendeckelblau, Schieferblau usw. liegen so im Innern des Oktaeders, daß die relativ satteren von diesen Farben der Oberfläche zunächst kommen, die minder und mindest satten der Achse zunächst, und daß zugleich die Farbentöne einer dem Weiß- bezw. Schwarzpol näher gelegenen sekundären Farbenviereckfläche jeweils einen helleren (weißlichern) bezw. dunkleren (schwärzlichern) Eindruck machen als die ihnen nach dem mittleren Grau hin benachbarten, ein Verhältnis, das übrigens auch für die relativ satten Farbentöne der Oberfläche gilt. Die Lage jeder solchen Farbe wird also durch die ihr ähnlichste satteste Farbe und das ihr ähnlichste Grau, Weiß oder Schwarz bestimmt: jede solche Farbe liegt in der Vertikalebene, welche zugleich durch die ihr im Ton ähnlichste satteste Farbe und die Schwarz-Weiß-Achse hindurchgeht, und auf der Horizontalebene, in deren Mitte sich das ihr an Helligkeit ähnlichste Grau, Weiß, Schwarz befindet, diesem Grau usw. näher oder ferner, je nachdem sie stumpfer oder satter ist. Daß man innerhalb des so entwickelten Systems von jeder Farbe durch Erhöhung bezw. Herabsetzung der Helligkeit zu Weiß bezw. Schwarz gelangen kann, leuchtet unmittelbar ein. . . . Suchen wir nun auf Grund 892
des eben Gefundenen zu einem System der Lichtempfindungen selbst zu

gelangen, so dürfen wir im allgemeinen sagen, es werde so viele Lichtempfindungen geben, als es verschiedene Kombinationen von je einem Farbenton, einer Helligkeit und einer Sättigung gibt, falls sich nicht herausstellt, daß einem Teil der Lichtempfindungen eine einfachere systematische Grundlage entspricht. Das letztere ist nun in der Tat der Fall. Während sich nämlich ein Teil der Lichtempfindungen, die Farbenempfindungen, positiv auf jewelchen Farbenton in der ihm zukommenden Helligkeit und Sättigung beziehen, so daß sich also diese positiven Beziehungen zu Farbenton, Helligkeit und Sättigung als die unveränderlichen Bestimmungsstücke oder Eigenschaften jeder Farbenempfindung ergeben, beziehen sich die reinen Helligkeitsempfindungen positiv nur auf jewelche Helligkeit und nur negativ auf Farbenton und Sättigung, so daß sich als unveränderliches Bestimmungsstück der Helligkeitsempfindung nur die Hellig-
893 keit ergibt. Wenn dem die Doppelbezeichnung der Reihe *ws* als *hell-dunkel* und *weiß-grau-schwarz* zu widersprechen scheint, so ist dies eben nur scheinbar: *weiß-grau-schwarz* werden im Gegensatz zu *farbig* oder *bunt* gebraucht, also in negativem Sinne, *hell-dunkel* im positiven Sinne einer Unterscheidung innerhalb der Helligkeitsreihe, wobei nur zu bemerken, daß natürlich ein Schwarz niemals die gleichen Helligkeitsgrade erreichen kann wie ein Grau oder Weiß, so daß auch *weiß-grau-schwarz* in gewissem Sinne Helligkeitsbezeichnungen (wie auch in *schwarzbraun* usw.) sind, wenn sie auch vorzüglich in jenem andern Sinne angewandt werden. Und daß die Sättigung in demselben Sinne wie den Farben so auch den Helligkeiten zukomme, diese Behauptung ist nur unter Preisgabe jedweder scharfen Abgrenzung der Farben gegen die reinen Helligkeiten aufrecht zu erhalten; bleibt man in der Helligkeitslinie, so ist jede Helligkeit punktuell und hat keine ihren Sättigungsgrad bestimmende Entfernung von der Linie *ws*, ihre Sättigung ist also stets gleich Null. Durch die Bezeichnungen *gelblichweiß*, *blauschwarz* usw. wird hieran nichts geändert: es sind dadurch Farben ausgedrückt, die nur dem Weiß bezw. Schwarz so nahestehen,
894 daß zunächst ihre Übereinstimmung mit großer bezw. geringer reiner Helligkeit und dann erst ihr Unterschied davon bemerkt wird (erstes Element des Kompositums *weiß* bezw. *schwarz*, zweites Element *gelblich* bezw. *blau*, vgl. Zs. f. roman. Philol. XXII S. 307ff., 441ff.), ganz ebenso wie *rötlichgrau* usw. Auch daß reine Helligkeitsempfindungen nur sehr selten eine objektive Grundlage in reiner Helligkeit haben und daß daher so manches „Weiß“, das angemessener als *gelblichweiß*, *rötlichweiß* usw. bezeichnet würde, weil es einen „Stich“ ins Gelbe, Rote usw. besitzt, dennoch als *weiß* bezeichnet wird, weil man diesen „Stich“ nicht beachtet, kann natürlich nicht als Argument für die Existenz einer Helligkeitssättigung an-

geführt werden; man hat es hier einfach mit der ungenauen Anwendung einer Helligkeitsbezeichnung auf eine Farbe zu tun. Mag nun auch (von dem Falle totaler Farbenblindheit abgesehen) eine reine Helligkeits- oder vielmehr tiefste Dunkelheitsempfindung nur unter der Voraussetzung möglich sein, wenn die Entstehung von Farbenempfindung völlig ausgeschlossen ist (also wenn im durchaus lichtlosen Raume das Gesichtsfeld nichts enthält, wodurch sich bei geöffnetem Auge auch nur die Fluoreszenz der Netzhaut noch geltend machen könnte), theoretisch und in diesem Falle praktisch ist sie jedenfalls zu verwirklichen. Dagegen ist volle Sättigung einer Farbe und demzufolge eine völlig reine Farbenempfindung weder theoretisch noch praktisch zu erzielen, weil selbst bei der sattesten (Spektral-)Farbe immer noch die Voraussetzung möglich bleibt, es könne daneben eine Farbe geben, die dem Grau, welchem diese satteste Farbe bei sorgfältigem Vergleich ähnlich befunden wird, noch ferner stünde. Es hängt dies damit zusammen, daß der Helligkeitsfaktor bei keiner Farbe auszuscheiden ist, und daß die Helligkeitsreihe wiederum, wie wir wissen, mit der Reihe Weiß-Grau-Schwarz zusammenfällt, so daß also auch für die „satteste" Farbe immer noch eine positive Beziehung zu dem ihr an Helligkeit ähnlichsten Grau bestehen bleibt. Wenn also auch die Spektralfarben nicht nur alle stumpfen Farben, sondern auch alle satten übrigen Farben, insbesondere soweit dies stumpfe oder satte Pigmentfarben sind, an Sättigung übertreffen, so können sie doch selbst nicht als vollgesättigt angesehen werden. Wird so die **Qualität** der einzelnen Farbe und somit auch der sich auf sie beziehenden Farbenempfindung nicht nur durch den Farbenton, sondern auch
durch die Sättigung bestimmt, so ist sie durch die Helligkeit, die ihr zu- 895
kommt, sowohl nach Qualität als auch nach **Intensität** bestimmt. Denn die Sache liegt hier nicht so, daß, wie bei den Schalltonempfindungen etwa, die Qualität unverändert bliebe, sobald sich die Intensität ändert (ein noch so stark oder noch so schwach angegebenes *a* der Stimmgabel bleibt ein *a*), sondern ein helleres Rot erscheint auch weißlicher, ein dunkleres Grün auch schwärzlicher als ein gleichgesättigtes, mittlerem Grau entsprechendes Rot bezw. Grün. Dies ist nicht ohne weiteres verständlich, wird es aber, wenn wir dazu bemerken, daß in der reinen Helligkeitsreihe jede hellere Nuance auch stärker, jede dunklere Nuance auch schwächer, (also intensiver bezw. weniger intensiv) empfunden wird, was also darauf hinauskommt, daß *1.* innerhalb der reinen Helligkeitsreihe jede Intensitätsänderung auch eine Qualitätsänderung bedeutet, und daß *2.* dieser Umstand auch für die Farbenempfindungen in der gleichen Weise in Betracht kommt: die Helligkeit einer Farbe kann ebensowenig geändert werden, ohne daß sie dadurch einerseits stärker oder schwächer, anderseits qualitativ anders

(statt Rot Weißlichrot usw.) empfunden würde. Es schließt also das Qualitätssystem der Lichtempfindungen, wie es in dem Oktaeder Fig. 62 versinnlicht ist, auch die Intensitätsabstufungen ein, und zwar kommen diese in die Gerade *ws* zu liegen, fallen also mit der Qualitätsreihe der Helligkeitsempfindungen zusammen, während es zur Schematisierung der (Schall-) Tonempfindungsintensitäten für jeden Ton einer Geraden bedürfte, welche
896 die Tonlinie rechtwinklig zu kreuzen hätte, und auf welcher links die geringen, rechts die hohen Intensitäten aufzutragen wären, welche für den selbst durch seinen Punkt in der Tonlinie (der auch der Punkt mittlerer Intensität wäre) repräsentierten Ton möglich sind; durch Einfügung der Intensitäten wird also das Tonsystem zweidimensional, das Helligkeitssystem aber bleibt auch nach dieser Einfügung eindimensional und fügt sich nur als integrierender Teil dem dreidimensionalen System der Farben und
897 Lichter bezw. der Farben- und Lichtempfindungen überhaupt ein. . . . Nach alledem könnte es scheinen, als wäre die qualitativ so mannigfach bestimmte Farbenempfindung durchaus nichts Einfaches, und dürfte somit nicht den psychischen Elementen zugerechnet werden. So zu argumentieren, würde aber ein arger Mißgriff sein. Denn die Empfindung, die ich z. B. von einem spektralen Rot und nachher von einem weißlichen Rot habe, ist nicht identisch mit dem Vergleich, den ich zwischen den beiden Rot anstelle, um ihr gegenseitiges Verhältnis zu ermitteln, und noch weniger mit den Ergebnissen dieses Vergleiches, daß spektrales Rot satter, dunkler und weniger intensiv sei als Weißlichrot. Die beiden Empfindungen, denen auf Grund solchen Vergleiches die Bestimmungsstücke Farbenton, Sättigung und Helligkeit (mit Intensität) zugesprochen werden, sind die G r u n d l a g e solchen Vergleichs, und wenn sie, jede für sich, apperzeptiv herrschende Glieder eines komplexen Vorganges sind, in dem sie (vgl. § 671) einzeln aufgefaßt werden müssen, bevor sie verglichen werden können, so beweist
898 dies natürlich nichts gegen ihre Einfachheit. Es wäre also, wenn man die obige Argumentation wollte gelten lassen, im Grunde der gleiche, nur etwas anders gewendete Fehler, wie er von physiologischer Seite oft ge-
899 macht und erst neuerdings wieder energisch vertreten worden ist[1], nämlich

---

[1] Bunge, Physiologie I S. 117. Es heißt da: Durchaus plausibel an der Heringschen Theorie [vgl. § 908] erscheint die Annahme, daß Rot, Gelb, Grün und Blau die 4 Grundfarben seien. Wenn wir bei Beurteilung dieser Frage zunächst rein subjektiv zu Werke gehen, so müssen wir zugeben, daß diese Annahme die einzige natürliche und ungezwungene ist. Auch ist dieser Weg der Erkenntnis der einzig richtige. Wir müssen, wie ich schon oft betont habe, ausgehen von dem Bekannten, von der Innenwelt, um das Unbekannte zu erklären — die Außenwelt. Die Selbstbeobachtung lehrt uns, daß Rot, Gelb, Grün und Blau die einzigen reinen Farben

zu behaupten, es könnten nur gewisse „Grundfarben" (etwa Rot, Gelb, Grün, Blau) in Form eines einfachen Bewußtseinsprozesses, also hier einer Empfindung, bewußt werden, während es bei den „Übergangstönen" (Orange, Gelbgrün usw.) und „Mischfarben" (Purpur, Braun usw.) einer Mitempfindung der angrenzenden Grundfarben oder der Komponenten bedürfte, damit sie bewußt würden. Die Selbstbeobachtung des geschulten 900
Psychologen, der befähigt und gewohnt ist, den einfachen Empfindungsprozeß von dem komplexen Assoziationsprozeß abzuscheiden, ergibt etwas ganz anderes als die des Physiologen, der den Einflüssen sprachlicher und sonstiger Assoziationen unterliegt. Wenn Gelbgrün an Gelb und Grün erinnert oder vielmehr die peripherische Empfindung von Gelbgrün die sukzessiven zentralen Empfindungen von Gelb und Grün auslöst, so ist damit die Einfachheit und Ursprünglichkeit der peripherischen Empfindung von Gelbgrün nicht im mindesten angetastet; auch der zusammengesetzte Name kann hier nichts beweisen, weil er, wie wir noch sehen werden, erst das Resultat dieser Erinnerungsassoziation ist, und ebensowenig Beweiskraft 901
gegen den einfachen Empfindungscharakter der Empfindung von Orange hat es natürlich, daß diese Farbe als Übergangsfarbe zwischen Rot und Gelb eingeordnet im Spektrum vorgefunden wird oder durch Mischung aus Rot und Gelb hergestellt werden kann, womit wieder Grundlagen für die Erinnerung von Orange aus an Rot und Gelb geschaffen sind. Wir müssen im Gegenteil behaupten, daß jede Übergangsfarbe und jede, auf noch so kompliziertem Wege entstandene Mischfarbe (Rot, Gelb und Dunkelgrau ergibt z. B. Braun mit Stich ins Orange), als genügend starker Reiz wirkend, einen einfachen Bewußtseinsprozeß, also eine Empfindung, zunächst veranlasse, der freilich dann auch andere Empfindungen im Gefolge haben kann, die aber mit jenem ersten nicht zusammenzuwerfen sind. Auf komplexe Prozesse kommen wir, wenn es sich um Empfindungen handelt,

---

sind, daß alle andern Farben den Eindruck von Mischfarben machen. Betrachten wir das Orange des Spektrums, so empfinden wir ganz deutlich den Eindruck der beiden reinen und einfachen Nebenfarben Rot und Gelb; ebenso empfinden wir beim Anblick des Gelbgrün und des Grünblau deutlich zugleich die beiden Nachbarfarben des Spektrums. Das Violett des Spektrums macht gleichfalls den Eindruck einer Mischfarbe, einer Mischung von Blau und Rot. Das Merkwürdige dabei ist nur, daß bloß die eine der beiden Farben, das Blau, eine Nachbarfarbe im Spektrum ist. Das Rot liegt eine Oktave tiefer. Es ist, als ob der Grundton Rot mitschwingt, wenn der erste Oberton angeschlagen wird auf der Skala des perzipierenden Endapparates der Netzhaut. Diese Mitschwingung des Rot ist aber immer eine schwache. Wenn die Beimischung des Rot stärker wird, so resultiert eine Mischfarbe, die dem Spektrum fehlt, die wir nur durch künstliche Mischung hervorrufen können — der Purpur."

immer erst dann, wenn wir uns auf physiologisches und physikalisches Gebiet, also auf das Gebiet der näheren und weiteren Veranlassungen der Empfindungen begeben. Hier muß man freilich sagen, daß (und zwar ohne eine einzige Ausnahme) jeder Empfindung eine Mehrheit von physischen
902 Prozessen zugrunde liegt. Einmal, wenn wir uns wieder auf die Lehre von den peripherischen Empfindungen zurückziehen, mit alleiniger Ausnahme
903 der Veranlassung für die Schwarzempfindung (vgl. § 921 f.)[1], ein für homogenes direktes Licht einfacher, sonst mehr oder minder komplizierter physikalischer Umweltvorgang, dessen Mannigfaltigkeit wir von § 803 an darzustellen versucht haben; sodann, eventuell nach Brechung in den durchsichtigen Medien des Auges (§ 802), physiologische Vorgänge in der Netzhaut, den Sehnervenfasern und deren zentralen Fortsetzungen einschließlich von Rindenneuronen. Nähere Kenntnisse über diese physiologischen Vorgänge besitzen wir aber derzeit nicht: es ist weder bekannt, in welcher Beziehung der Sehpurpur (der übrigens, vgl. die Anm. zu § 800, nur den Außengliedern der Stäbchen zukommt und den Zapfen, welche im Gelben Fleck, also der Stelle
904 deutlichsten Sehens, durchaus überwiegen, fehlt)[2], die farbigen Ölkugeln der Zapfen und das sogenannte Pigmentepithel der Netzhaut zum Sehakt stehen, noch läßt sich etwas Genaueres über die Stäbchen und Zapfen selbst ausmachen, als daß sie von den Teilen der Netzhaut in nächster Beziehung zum Sehnerven und somit zu dessen und den Funktionen der ihm zugeordneten zentralen Neuronen stehen. Nur dies läßt sich auf Grund der Tatsache, daß der Sehpurpur unter Lichteinwirkung bleicht, daß ferner mikroskopische Wanderungen des zwischen den Stäbchen und Zapfen enthaltenen pigmenthaltigen Protoplasmas und endlich Formänderungen der
905 Stäbchen und Zapfen selbst nachgewiesen sind[3], mit gleichzeitiger Rücksicht auf die auch sonst bekannten chemischen Wirkungen des Lichtes behaupten, daß photochemische Vorgänge in der Netzhaut die Grundlage für die Nervenerregung und das physiologische Rindenkorrelat der Lichtempfindung abgeben werden; diese Annahme erhält eine weitere Stütze noch durch die langsame Entstehung der Gesichtsempfindungen und die lange Nachwirkung

[1] Streng genommen müßte also die Schwarzempfindung erst unter β (§ 939 ff.) behandelt werden; man wird uns die kleine Inkonsequenz, daß wir sie unter α mitbehandelt haben, aber wohl aus praktischen Rücksichten verzeihen. Vgl. § 969.

[2] „Dem Auge der meisten Reptilien (Schlangen, Schildkröten) und mancher Vögel (Taube, Huhn) fehlt der Sehpurpur ganz; bei Tieren, die vorwiegend im Dunkeln leben (Maulwurf, Eule, Fledermaus usw.), scheint die Zahl der Stäbchen diejenige der Zapfen in besonders hohem Maße zu übertreffen.“ Ziehen, Leitfaden S. 85.

[3] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 91.

des Reizes, welche als peripherische Erregung den sogen. Nachempfindungen[1] 906
zugeordnet werden darf. Gesteht man diese Dürftigkeit unsrer auf den Sehakt bezüglichen physiologischen Kenntnisse rückhaltslos zu, dann verfallen offenbar diejenigen Theorien, bei denen zur Erklärung der physiologischen Voraussetzungen der Lichtempfindungen von der Annahme einer bestimmten kleinen Zahl (d. h. von 3) „Sehsubstanzen" ausgegangen wird (denen man ebenso hypothetische besondere Eigenschaften zuschreibt), dem methodischen Einwande, daß in ihnen über das zur Zeit nur allgemein Wißbare zu spezielle Angaben statuiert und von diesen aus wie von einer allgemeinsten Voraussetzung aus die speziellen Erfahrungstatsachen deduziert und nötigenfalls gewaltsam daran angepaßt werden. Es handelt sich um
zwei solche Theorien, die wir hier[2] in aller Kürze darlegen. Die erste 907
davon, die von Young begründete, von Helmholtz erweiterte und spezialisierte sogen. Dreifarbentheorie hat die Existenz von dreierlei photochemisch zersetzbaren Sehsubstanzen an den peripherischen Nervenendigungen zur Voraussetzung; Reizung der ersten soll die Empfindung des Rot, der zweiten die des Grün, der dritten die des Violett veranlassen; durch objektives homogenes Licht werde jede von diesen Substanzen erregt, aber je nach der Wellenlänge in verschiedener Stärke; so werde die rote Substanz, wie wir uns kurz ausdrücken wollen, von dem sichtbaren Licht größter Wellenlänge intensiv, von gelben Strahlen schwächer, von violetten am wenigsten irritiert; jede durch äußere Reize veranlaßte Farbenempfindung beruhe also auf einer Mischung der drei Elementarerregungen; endlich entstehe Weiß durch eine simultane gleichstarke Erregung aller drei Substanzen.
Auch die zweite, die von Hering aufgestellte sogen. Vierfarbentheorie, setzt 908
drei Sehsubstanzen voraus, deren nähere lokale Bestimmung jedoch ausdrücklich abgelehnt wird. Jede dieser Substanzen sei aber zweier sich antagonistisch zu einander verhaltender Prozesse fähig, einer Dissimilation und einer Assimilation, von denen jene dem durch die Erregung veranlaßten Verbrauch, diese dem Ersatz der lebenden organischen Masse entspreche.

---

[1] Diese sind die Elemente der Nachbilder genannten Wahrnehmungen; bekanntlich erhält man, wenn man den Blick auf ein intensiv gefärbtes oder blendend weißes Objekt richtet, und ihn sodann davon abwendet oder die Augen schließt, ein Nachbild dieses Objektes, welches zunächst (positives Nachbild) in der Farbe mit dem gesehenen Objekt übereinstimmt, bezw. weiß bleibt, sodann aber (negatives N.) in der Komplementärfarbe des Objektes, bezw. schwarz erscheint, worauf im Abklingen der Nachbilder Oszillation zwischen positivem und negativem N. eintritt. Sehr schön erhält man die Erscheinung, wenn man den glühenden Faden einer elektrischen Glühlampe fixiert und dann die Augen schließt oder dem Fußboden zuwendet.

[2] Im Anschluß an Külpe, Psychologie S. 141 f.

Die so vorausgesetzten 6 Prozesse seien die Bedingungen für 6 Empfindungen, die nach Hering auch in der innern Wahrnehmung als die einzig einfachen gelten: sie beziehen sich auf die Farbentöne Rot, Gelb, Grün und Blau und die farblosen Qualitäten Schwarz und Weiß. In jedem Grau sollen
909 die letztern als Komponenten ebenso erkennbar sein wie in den zwischen den genannten Haupt- oder Grundfarben liegenden Übergangstönen je zwei davon. Es gebe also eine rot-grüne, blau-gelbe und schwarz-weiße Substanz. Rot, Gelb und Weiß seien durch Dissimilation, Grün, Blau und Schwarz durch Assimilation entstanden zu denken; jede Lichtreizung sei eine Reizung der schwarz-weißen Substanz, die andern beiden Substanzen werden nur gereizt durch gemischtes Licht mit prävalierendem Farbenton oder homogenes von innerhalb der Grenzen sichtbaren Lichtes liegender Wellenlänge. Seien Assimilation und Dissimilation im Gleichgewicht, so entstehe keine Farbenempfindung, und es bleibe lediglich Helligkeit übrig; das Gleichgewicht zwischen den entgegengesetzten Nervenprozessen in der schwarz-weißen Substanz ergebe ein in der Mitte zwischen Weiß und Schwarz gelegenes Grau; durch das Überwiegen von Dissimilation oder Assimilation in allen Graden sollen die Mischfarben und die Helligkeitsstufen entstehen. Wenn in diesen beiden Theorien einmal 3, das andre Mal 4 „Grundfarben“ statuiert werden, so ist an und für sich nichts dagegen einzuwenden, daß man den Empfindungen dieser Farben eine ausgezeichnete Stellung anweise. Eine
910 solche besteht für Rot, Grün und Violett insofern, als die Empfindlichkeit für Unterschiede der spektralen roten Farbentöne und ebenso der grünen und violetten entschieden geringer ist als für alle andern Farbentöne, daß sie also ein gleichmäßigeres, einheitlicheres Ganze am Anfang, in der Mitte und am Ende des Spektrums bilden als die „Übergangstöne“ zwischen ihnen; auch für Rot, Gelb, Grün und Blau kann geltend gemacht werden, daß die ihnen entsprechenden Empfindungen eine ausgezeichnete Stellung einnehmen, die unter anderem (vgl. § 886 f.) zu einer relativ frühen sprachlichen Bezeichnung dieser Farben geführt hat, während die Namen Orange, Grünblau usw. späteren Ursprungs sind. Aber ebenso wie man für diesen
911 Vorrang von Rot, Gelb, Grün, Blau nicht eine fundamentale Eigenschaft dieser Farben und der ihnen entsprechenden Empfindungen selbst wird verantwortlich machen dürfen, sondern vielmehr das häufige und allgemeine Vorkommen der Objekte, deren stark gefühlsbetonte Wahrnehmungen durch das apperzeptive Hervortreten dieser Empfindungen (des Rot am Blut, des Gelb an den Sternen und der Sonne am blauen Himmel, des Grün an der Vegetation, des Blau am Himmel) charakterisiert sind, ebenso entschieden muß behauptet werden, daß, wenn man sich das ganze System auch nur der gesättigten Spektralfarben und des Purpur vergegenwärtigt, ganz gut

auch andere als die von Hering statuierten Farben die Rolle von „Grund-
farben“ übernehmen können: Purpurrot[1], Gelb, Grünblau, Indigoblau. Und 912
in der Tat sind es diese 4 Farben, welche Hering seiner Theorie zugrunde
gelegt hat, nur hat er sie, abweichend vom sonstigen Sprachgebrauch, mit
den einfachen Namen belegt; hätten diese einfachen Namen Rot, Gelb, Grün,
Blau bei ihm die sprachübliche Bedeutung, so geriete er in Widerspruch
mit der physikalischen Tatsache der Komplementärfarben, denn Rot und
Grün, Gelb und Blau sind ja nicht komplementär, sondern nur Purpurrot
und Grün, Rot und Grünblau, Gelb und Indigoblau.[2] Aber auch mit der 913
Amnestie für diese Sprachlizenz, die sich Hering sichtlich pro domo, d. h.
bloß zu Zwecken seiner Hypothese gestattet hat, ist die Schwierigkeit nicht
aus der Welt geschafft, mit welcher auch die Dreifarbentheorie zu kämpfen
hat, daß sich nämlich aus der Mischung der 3 oder 4 Grundfarben nicht
alle Farbentöne in spektraler Sättigung ableiten lassen; vgl. die Anm.[3]. 914

---

[1] D. h. Rot mit einem Stich ins Violett.

[2] Vgl. Wundt, Philos. Stud. IV S. 348f., 351f. Über die Möglichkeit, auch noch andere Farben, auch nicht in Drei- oder Vierzahl, als Grundfarben zu statuieren, s. Wundt, ibid. S. 345ff.

[3] Im Allgemeinen gilt, daß zwei Farben, die einander in dem Umfang des A
Farbenvierecks *r ge g b* Fig. 62 (welcher die sattesten Spektralfarben enthält) nahe
stehen, gemischt einen spektralen zwischen ihnen stehenden, aber nicht so gesättigten,
sondern mehr weißlichen Farbenton ergeben: so *ge* mit $r : o^w$, *ge* mit $g : ge\,g^w$, *b* mit
$g : bg^w$, wobei noch bei Vorwiegen von *ge*: (weißliches) Gelblich-Orange, bei Vor-
wiegen von *r* (weißliches) Rötlich-Orange, usw., resultiert; durch die Einklammerung
von „weißlich“ ist angedeutet, daß die Sättigung bei Mischung dieser den Enden des B
Spektrums naheliegenden Farben nahezu vollkommen derjenigen der sattesten Nicht-
mischfarben gleicht, das Weißlich also beinahe auf Null herabsinkt, während bei
Mischung von *ge* mit *g* z. B. ein sehr deutlich weißliches Gelbgrün oder Grüngelb
entsteht. Je ferner die zu mischenden Farben einander im Umfang des Farben-
vierecks stehen, desto weißlicher wird die Mischfarbe, sie bleibt so lange, und zwar
dem Tone nach zwischen den Komponenten liegende Farbe, als die Komponenten
nicht etwa Rot und Grünblau, Orange und Blau, Gelb und Indigoblau, Grüngelb und
Violett, Grün und Purpur, alle von bestimmten einander zugeordneten Nuancen,
sind; diese ergeben bekanntlich (vgl. Rubr. α des § 808) gemischt Weiß und heißen
daher Komplementärfarben. Wählt man die Distanz zwischen den Komponenten
(d. h. immer im Sinne des Pfeiles Fig. 62 vom roten Ende des Spektrums fort-
schreitend) noch größer, so entsteht wiederum (nicht Weiß, sondern) eine je nach
den Komponenten verschiedene Farbe, welche aber nicht mehr in der Mitte zwischen
den Komponenten, sondern zwischen der brechbarern von ihnen und dem Ende des C
Spektrums liegt, oder es entsteht, wenn die Endfarben des Spektrums selber ge-
mischt werden, sattes Purpur: so erhält man aus *r* und *b*: weißliches Indigoblau,
bezw. v^w oder p^w (vgl. Wundt, Philos. Stud. IV. S. 370, Phys. Psych.[5] II S. 147). —
Solche Mischfarben erhält man, worauf hier noch hingewiesen werden mag, nicht
etwa durch Mischung von Pigmentfarbenlösungen (Aquarellfarben usw.); für diese

Wird schon dadurch das Vertrauen in den Grundfarbencharakter dieser oder anderer Farben erschüttert, d. h. in deren Grundfarbencharakter im Sinne der in Rede stehenden Theorien, so widersprechen diesem und den daraus gezogenen Folgerungen vollends die Tatsachen der Farbenblindheit, d. h. die Erscheinung, daß bei sonst ungestörtem Sehakt überhaupt nur Schwarz, Grau, Weiß gesehen wird (totale F.) oder nur bestimmte Farben nicht
915 gesehen werden, während sonst das System der Lichtempfindungen intakt ist (partielle F.). Die totale Farbenblindheit bietet wohl nur der Dreifarben-
916 theorie Schwierigkeiten[1], läßt sich dagegen mit der Vierfarbentheorie vermöge der relativen Selbständigkeit, welche diese dem Substrat der Weiß-Grau-Schwarzempfindung einräumt, vereinigen; die letztere Theorie aber scheitert wiederum an den Tatsachen der partiellen Farbenblindheit. Sie

---

treffen die erwähnten Mischungsergebnisse nur sehr zum Teil zu (*r* mit *ge* : *o*, usw.), während z. B. gelbes und blaues Pigment gemischt bekanntlich Grün, nicht Weiß ergibt; die obigen Mischfarben dagegen resultieren, wenn man die einzelnen homogenen Spektralfarben durch geeignete nochmalige Brechung an eine und dieselbe Stelle eines farblosen Schirmes lenkt oder das von Pigmenten reflektierte Licht
D mischt, wobei freilich schon die in die Mischung eingehenden Komponenten nicht die spektrale Sättigung besitzen, oder indem man endlich die Komponenten pigmentär auf einen Kreisel aufträgt, diesen in Drehung versetzt und das von den verschieden gefärbten Sektoren des Kreisels reflektierte Licht auf diese Weise rasch nacheinander auf die nämliche Netzhautstelle einwirken läßt (vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 147, Hermann, Physiologie S. 568); trägt man so auf den Kreisel möglichst satt die spektralen Hauptfarben Rot Orange usw. auf, so erhält man infolge der Drehung ebenso (freilich weniger intensives, grauliches) Weiß wie bei Anwendung der in § 807 f. angedeuteten Methode, und ebenso ist der Erfolg bei Wahl von Komplementärfarben als Kreiselpigmente.

[1] Diese Theorie fordert, daß der Rotblinde das Weiße grünblau, der Grünblinde es purpur empfinde, ohne sich freilich dieser Eigentümlichkeit bewußt zu werden, da er seine Benennungen der Farben nach denen des Normalsichtigen einrichtet. Solange nun binokulare auf die ganze Fläche der beiden Netzhäute sich erstreckende totale Farbenblindheit vorliegt, kann gegen diese theoretischen Behauptungen der empirische Gegenbeweis nicht angetreten werden. Aber man hat keinen Grund vorauszusetzen, daß die Empfindungsverhältnisse bei solcher binokularen F. andre seien als bei monokularer und circumscripter F., d. h. bei denjenigen Fällen von totaler F., bei denen entweder nur die eine Netzhaut oder nur ein circumscriptes Gebiet einer oder beider Netzhäute nicht zur physiologischen Vermittlung von Farbenempfindungen tauglich ist. In allen solchen Fällen, in welchen ein und dasselbe Individuum seine Farben- und farblosen Eindrücke zu vergleichen imstande ist, ergibt sich aber, daß mittelst der farbenblinden Retina oder deren farbenblindem Fleck das Weiß genau so als Weiß (nur von etwas herabgesetzter Lichtstärke) empfunden wird wie mittelst der farbentüchtigen Retina oder deren farbentüchtig gebliebenen Partien. Vgl. noch Wundt, Philos. Stud. IV S. 337 ff., Phys. Psych.[5] II S. 226 ff.

„fordert nämlich, da sie diesen Zustand nur auf den Mangel der einen der beiden farbigen Sehsubstanzen zurückführen kann, unvermeidlich in jedem Fall gleichzeitige Blindheit für je zwei antagonistische Farben; jede Rotblindheit muß also zugleich Grünblindheit sein; es ist unmöglich, daß hier zwei differente Klassen Farbenblinder, die Rotblinden und die Grünblinden, existieren. Dies gibt auch Hering zu, und er leugnet demzufolge, daß jene Fälle wirklich verschieden sind. Nun kann es aber nicht zweifelhaft sein, daß die Majorität derjenigen, die überhaupt eine größere Zahl Farbenblinder zu untersuchen Gelegenheit hatten, . . . mit der Behauptung Herings im Widerspruch stehen"[1]: es gibt unzweifelhaft Fälle reiner Rot- und reiner Grünblindheit; und 917
der Dreifarben- wie der Vierfarbentheorie widerstreiten schließlich die ebenso unzweifelhaft vorkommenden Fälle, in denen vorzugsweise solche Teile des Spektrums, die keiner der drei oder vier angenommenen Grundfarben entsprechen, farblos gesehen werden.[2] . . Ziehen wir nun das Fazit dessen, was 918
aus diesen Theorien in eine neue, befriedigendere Theorie herüberzunehmen sei, so bleibt nur die durch die Existenz der totalen Farbenblindheit bestätigte relative Unabhängigkeit der Farben- und der Helligkeitserregung bestehen. Aber auch diese nur mit Vorbehalt: es muß auf die Statuierung verschiedener Substrate für diese Erregungen verzichtet und éine höchst komplexe lichtempfindliche Sehsubstanz vorausgesetzt werden, welche durch die verschiedenen Lichtarten in verschiedener Weise zersetzt wird[3]; damit geht, da uns dieses Substrat der- 919
zeit nicht einmal im allgemeinen zu bestimmen möglich ist, die Lehre von den physiologischen Sehstoffen von selbst in die Lehre von den physiologischen Sehprozessen über. Solcher Sehprozesse gibt es nach der von Wundt[4] auf- 920
gestellten Theorie zwei Klassen, die kurz als achromatische und chromatische Erregungen bezeichnet werden. Die Grundzüge der Theorie sind nun folgende: 1. Ist kein äußerer, physikalischer (Umwelt-) Lichtreiz oder ein diesem 921
äquivalenter innerer Reiz wie Druck, Elektrizität usw. vorhanden, so befindet sich die Netzhaut[5] in dem Zustande einer innern Dauererregung, welche als kon- 922
stant vorausgesetzt werden kann. Ihr entspricht die Empfindung des Schwarz.[6] 923

[1] Wundt, Philos. Stud. IV S. 354.

[2] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 90.

[3] Wundt, Philos. Stud. IV S. 372f.; Phys. Psych.[5] III S. 248f.

[4] Philos. Stud. IV S. 355, bes. S. 381ff.; Phys. Psych.[5] II S. 240ff.; Grundriß der Psych.[4] S. 87ff.

[5] Diesen Ausdruck gebrauchen wir im Folgenden stets für die vorausgesetzte komplexe Sehsubstanz; vgl. Philos. Stud. IV S. 338f.

[6] Vgl. § 875. Wir ziehen die obige allgemeine Fassung (aus Phys. Psych.[4] I S. 535f.) der jetzigen Fassung Wundts (Phys. Psych.[5] II S. 242) vor, weil uns die Identifikation des physiologischen Schwarz-Prozesses mit dem Hemmungsvorgang, wie ihn Wundt versteht, nicht so plausibel ist.

2. Tritt einer der unter 1 erwähnten Reize hinzu, so sind zwei Fälle möglich: entweder a) die durch den Reiz verursachte achromatische Erregung und die gleichzeitig durch diesen Reiz verursachte(n) chromatische(n) Erregung(en) wirken mit der konstanten Schwarzerregung in der Weise zusammen, daß die
924 einer Farbenempfindung entsprechende Erregung resultiert[1], oder b) die chromatischen Erregungen neutralisieren sich in statu nascendi und es bleibt nur die aus der Schwarzerregung und der anderweit verursachten Helligkeitserregung resultierende Helligkeitserregung zurück, die nun einer reinen Helligkeitsempfindung entspricht; dies ist der Fall, wenn die chromatischen Reize in Komplementärfarben oder in drei oder mehr Farben bestimmten Mischungsverhältnisses bestehen (vgl. § 806 ff.) oder wenn die Lichtstärke der Lichtquelle unter einem gewissen Minimum bleibt oder über ein gewisses Maximum hinaus wächst. Diese Verhältnisse werden durch die Fig. 63 versinnlicht. Die Schwarzerregung konnte graphisch unberücksichtigt bleiben, da sie als konstant vorausgesetzt wird; die wachsenden Größen der Schwingungsamplitüde und die dadurch bedingten intensiveren Helligkeitserregungen sind durch die auf
925 der Abszissenachse *ax* in *d*, *e*, *f*, *g* usw. senkrecht errichteten Ordinaten ausgedrückt, so daß die wachsenden Helligkeitserregungsordinaten durch die Gerade *bw* abgeschnitten werden. Da an der achromatischen Erregungsschwelle *b* und bis zu *c* hin Ausfall der chromatischen Erregung(en) eintritt, entziehen sich diese auf dieser Strecke der graphischen Darstellung; von *c* an, wo aus dem Zusammenwirken der achromatischen mit den chromatischen Erregungen die Farbenerregung zu resultieren beginnt, läßt sich das Wachstum der chromatischen Erregung durch die Kurve *cr* darstellen, die anfangs sehr rasch ansteigt, dann aber bald ein Maximum erreicht, von dem an sie, bei fortan wachsender achromatischer Erregung, etwa der Abszissenachse parallel bleibt. Die Abhängigkeit der Sättigung von der Helligkeitserregung findet demzufolge in der unterbrochen gezeichneten Kurve *cms* ihren Ausdruck, welche die bei *c* erfolgende Koinzidenz der chromatischen mit wenig intensiver Helligkeits-(Dunkelgrau-)Erregung und weiterhin das mit mittlerer Helligkeits-(Mittelgrau-)Erregung am günstigsten

[1] Der einfachste Fall liegt vor, wenn homogenes (farbiges) Licht von einer gewissen, die Intensität und Helligkeitsqualität bestimmenden Amplitüde als Reiz wirkt; wir haben dann als Komponenten der resultierenden Erregung, welcher z. B. die Empfindung eines gesättigten, der Natriumflamme entstammenden Gelb entspricht, 1. die Schwarzerregung, welche mit der von der Lichtquelle ausgehenden Helligkeitserregung eine mittlere Helligkeitserregung ergibt, und diese wieder wirkt 2. mit der chromatischen Gelberregung zusammen, woraus endlich die Erregung für gesättigtes Gelb resultiert. Für Mischfarben, z. B. Purpur, ist darnach die Zahl der Komponenten für die resultierende Erregung leicht zu ermessen.

werdende und sodann wieder durch Einfluß intensiverer Helligkeits-(Hellgrau- und Weiß-)Erregung ungünstig beeinflußte Sättigungsverhältnis darstellt, wodurch auch der Übergang von Farbenempfindungen in reine Helligkeitsempfindungen bei Vorhandensein sehr intensiver Helligkeitserregung versinnlicht wird. „Denkt man sich nun weiterhin die Abszissenlinie *ax* als die Achse eines Polarkoordinatensystems im Raume, indem man sich die Ebene *ayx* um *ax* als Achse gedreht denkt, und läßt man die Drehungswinkel mit den Wellenlängen des [homogenen] monochromatischen Lichtes zunehmen, so erhält man zwei Scharen von Kurven *bw* und *cr*, die nach der Drehung um 360° zwei Kegeloberflächen bilden würden, deren vertikale Durchschnitte das Dreieck *bww'* und das Kurvenpaar *crr'* darstellen. Auf einem zur Achse *ax* senkrechten Querschnitt wird der zu *bww'* gehörige Kegel nur [die Erregungen für] gleichförmiges farbloses 926
Licht, bei *ww'* [für] das hellste [Weiß], bei *b* [für] das dunkelste Weiß [d. h. das dunkelste Grau] enthalten, der Gleichförmigkeit der achromatischen Reizung [d. h. Erregung] bei verschiedenen Wellenlängen [des gleichzeitig als Reiz wirkenden farbigen Lichtes] entsprechend; der Kegel *crr'* dagegen wird auf seinem Querdurchschnitt ein [dem] Farbenkreis [entsprechender Farbenerregungskreis, an dessen Stelle leicht das Farbenviereck gesetzt werden kann] sein, in welchem die Farben[erregungen] in der in Fig. 61 dargestellten Reihenfolge und in solchem Abstande aufeinander folgen, daß komplementäre Farben[erregungen] einen Winkel von 180° miteinander bilden. Angenommen z. B., *bw* und *cr* bezeichneten die beiden Komponenten der Reizung [d. h. Erregung] durch rotes Licht, so würden *bw'* und *cr'* die entsprechenden Komponenten für Grünblau bedeuten. Wirken beide in gleicher Stärke, so werden nun *bw* und *bw'* als gleichartige Komponenten sich addieren, *cr* und *cr'* aber als entgegengesetzte sich aufheben, also bloß eine farblose Erregung zurücklassen. Selbstverständlich muß übrigens auch hier wieder das Intervall zwischen Rot[erregung] und Violett[erregung] durch die Mischung dieser Endfarben[erregungen] ausgefüllt werden, wenn man die volle Periode von 360° erhalten will.“[1] 927
Die Wundtsche Theorie stimmt aufs beste mit den oben mitgeteilten Erfahrungen über totale und partielle Farbenblindheit, indem sich nach ihr die Existenz der totalen Farbenblindheit als eine einfache Folge aus der relativen Unabhängigkeit des achromatischen und des chromatischen Erregungsprozesses ergibt, die partielle Farbenblindheit aber aus Abweichungen in der Konstitution der vorausgesetzten Sehsubstanz erklärt werden darf, vermöge denen gewisse Strahlengattungen ihre photochemische Wirksamkeit

[1] Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 245.

dieser Substanz gegenüber einbüßen, was natürlich alle Strahlengattungen, nicht nur die für die Rot- oder Grün-, kurz die sogenannte Hauptfarbenempfindung maßgebenden Strahlen betreffen kann. Ein weiterer schwerwiegender Vorteil der Theorie besteht darin, daß durch sie die psychologische Unmöglichkeit beseitigt wird, daß nur die Grundfarbenempfindungen einfach, die Übergangs- und Mischfarbenempfindungen aber zusammen-
928 gesetzt sein sollen[1]; indem der komplizierte Teil des empfindungsmäßigen Sehprozesses auf das physiologische und physikalische Gebiet zurückgeschoben wird, ist zugleich die Möglichkeit offen gelassen, daß trotz stets vorhandener Einfachheit des psychischen [Empfindungs-]Prozesses doch die physiologische Resultante der achromatischen und chromatischen Erregung und demzufolge selbst auch das Rindenkorrelat der Empfindung ein komplizierter Prozeß sein kann; durch das Prinzip des Parallelismus der Empfindungsunterschiede und der physiologischen Reizungsunterschiede
929 (§ 718) wird ja nur gefordert, daß die physiologische Erregung für verschiedene Empfindungen verschieden, für gleiche Empfindungen gleich sei, aber nicht daß sie ein einfacher Prozeß sei. Aber auch für die physikalischen Ursachen der physiologischen Erregung bleibt nun völlige Freiheit; es bedarf z. B. keiner besonderen Konstruktionen mehr, um die Gleichheit der durch physikalische Mischung von Gelb und Blau oder von Rot und Grünblau veranlaßten Weißempfindungen plausibel zu machen: neutralisieren einander die Gelb- und Blau- bezw. Rot- und Grünblauerregung schon in statu nascendi, d. h. kommt es infolgedessen überhaupt zu keinem resultierenden chromatischen Erregungsprozeß, so ist es ganz natürlich, daß in beiden Fällen die gleiche achromatische Erregung und entsprechende Weißempfindung zurückbleiben muß. Weit entfernt endlich
930 von der Notwendigkeit, die ganze reiche Mannigfaltigkeit der (Erregungen für die) Empfindungen gesättigter und minder gesättigter Farben aus (den Erregungen für) Grundfarbenempfindungen, seien es deren drei oder vier, ableiten zu müssen, ohne doch dabei (vgl. die Anmerkung zu § 914) alle Empfindung(serregung)en erhalten zu können, vermag man mittelst der Wundtschen Theorie im Einklang mit der Empfindungs- und der physikalischen Veranlassungsmannigfaltigkeit auch eine entsprechende Mannigfaltigkeit der chromatischen Erregungen vorauszusetzen. Das Verhältnis der unbestimmt vielen Stufen dieser Mannigfaltigkeit — es ist natürlich für jede der vielen Spektralfarben ebenso wie für jede der Mischfarben eine solche spezifische Stufe vorauszusetzen — zu einander kann in der Weise gedacht werden, daß man sie als Glieder eines Kreisprozesses an-

[1] Vgl. gegen diese Behauptung schon § 898ff.

sieht, so zwar, daß sie ihrer allgemeinen Anordnung nach wiederum die Fig. 61 (oder, was dem Effekte nach das Gleiche ist, das Farbenviereck *r ge g b* Fig. 62) ergeben. Man sieht, daß dabei auch dem Umstande Rechnung getragen ist, daß die äußersten Unterschiede der Wellenlänge, wie sie in Rot und Violett vorliegen, trotzdem zugleich Ursachen ähnlicher physiologischer Erregungen sein müssen, da ihnen einander ähnliche Empfindungen (von Rot und Violett) entsprechen, was sich auch in den mannigfachen einander ähnlichen zwischen Rot und Violett einzuordnenden Purpurtönen ausspricht. Diese Periodizität der Erregungen — von jedem Punkte aus können sämtliche Abstufungen bis zur ursprünglichen Erregung zurück durchlaufen werden — läßt auch den Antagonismus der einander diametral entgegengesetzten Erregungen, z. B. von Rot und Grünblau, Gelb und Blau, begreiflich erscheinen, aber auch die Nichtberechtigung des Verfahrens, ihn etwa auf die sogenannten Haupt- oder Grundfarben einzuschränken: jede Nuance hat ihre Komplementärfarbe, und den Empfindungen dieser Komplementärfarben kommt das Charakteristikum des maximalen Empfindungsunterschiedes zu, während die zwischenliegenden Farben als einander ähnlicher erscheinen. Auch Schwarz- und Weißempfindung sind qualitativ (und intensiv) maximal verschieden; aber das Verhältnis der ent- 931
sprechenden Erregungen dem Verhältnis der komplementären Farbenerregungen gleichzustellen geht doch nicht an, da das Resultat in jedem der beiden Fälle verschieden ist: Blau- und Gelberregung z. B. neutralisieren sich so, daß überhaupt keine Erregung der Reihe, welcher sie angehören, d. h. der chromatischen Reihe, zustande kommt, sondern nur Weißerregung, d. h. eine Erregung der achromatischen Reihe, zurückbleibt; Weiß- und Schwarzerregung dagegen wirken so zusammen, daß Erregung für ein Glied derselben (achromatischen) Reihe, d. h. für Grau resultiert, wodurch sich zugleich die Glieder der achromatischen Erregungsmannigfaltigkeit als Glieder eines aperiodischen Prozesses darstellen, indem man wohl von Weiß- zu Schwarzerregung (oder umgekehrt von Schwarz- zu Weißerregung) durch alle möglichen Grauerregungen hindurch, aber nicht über die Schwarz- bezw. Weißerregung hinaus in einem Linienzuge wieder zur Weiß- bezw. Schwarzerregung zurückgelangen kann; die Versinnlichung der Schwarz-Weiß-Reihe durch die Gerade *s w* in Fig. 62 ist daher ganz angemessen. Was schließlich die Nachempfindungen und die damit wahrscheinlich nahe zusammenhängende Licht- und Farbeninduktion betrifft, so beruhen erstere darauf, daß der photochemische Erregungsvorgang die physikalische Reizung eine gewisse Zeit überdauert und die Erregbarkeit der Sehsubstanz für den stattgefundenen Reiz erschöpft; aus der unmittelbaren Nachwirkung der Reizung erklärt sich dann die positive und gleichfarbige,

aus der Erschöpfung die negative und komplementäre Nachempfindung; nach kurzdauernder Lichtreizung zeigen diese entgegengesetzten Prozesse, gemäß den allgemeinen Gesetzen der Nervenerregung, einen oszillierenden Verlauf, indem der die Erholung begleitende Vorgang eine neue, der ursprünglichen gleiche Erregung erzeugt, die dann abermals Ermüdung hervorruft, usw.; aus diesem periodisch wechselnden Überwiegen der Ermüdungs- und Erholungsvorgänge erklärt sich das oszillatorische Abklingen
932 der Nachempfindungen.[1] Die (übrigens von psychologischen Kontrastvorgängen begleiteten, unzweckmäßig gewöhnlich selbst als physiologischer Kontrast bezeichneten) Licht- und Farbeninduktionsvorgänge bestehen darin, daß (positive Induktion:) bei Erregung eines Teiles der Netzhaut und starker Verdunklung des angrenzenden Teils die Licht- oder Farbenerregung auf diesen verdunkelten Teil auszustrahlen scheint bezw. (negative Induktion:) eine weiße Fläche von einem hellen, eine farbige von einem komplementärfarbigen Rande umgeben erscheint („Randkontrast"); letztere besteht „wahrscheinlich in einer Art negativer Irradiation der Reizung, wobei sich diese
933 nicht, wie bei der positiven Induktion, unmittelbar in ihrer eigenen Qualität auf die Umgebung fortpflanzt, sondern hier eine Erregung von entgegengesetzter Beschaffenheit auslöst; [und] diese negative Irradiation beruht möglicherweise darauf, daß die bei der Reizung einer Netzhautstelle verbrauchten photochemischen Stoffe zum Teil durch Zufluß aus ihrer Umgebung ersetzt werden, wodurch dann ein Lichteindruck auf diese Umgebung ähnlich wirken muß, wie bei den Nachbildern [d. h. deren Elementen, den
934 Nachempfindungen] der Eindruck auf die zuvor gereizte Stelle selbst.[2] Was endlich (und damit dürfen wir die Lehre von den Lichtempfindungen, soweit sie uns angeht, abschließen) was endlich die Bedingungen der in ihrem eigentümlichen Zusammenhange mit der Qualität der Lichtempfindungen schon in § 895f. erwähnten Intensität dieser Empfindungen betrifft, so können
935 wir uns hier[3] sehr kurz fassen: als physikalische Faktoren kommen in
936 Betracht die Amplitüde der Ätherschwingungen[4] (die durch Brechung und Reflexion veränderlich ist), die Entfernung der Lichtquelle vom Auge (nach dem Gesetz $i_1 : i_2 = e_2^2 : e_1^2$, d. h. die Lichtstärke nimmt gemäß dem Quadrat der Entfernung von der Lichtquelle ab), der Einfallswinkel (je schräger die Strahlen von einer beleuchteten Fläche nach dem Auge hin reflektiert

[1] Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 243.

[2] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 86f. Vgl. jetzt auch Phys. Psych.[5] II S. 252ff.

[3] Ohne Anspruch auf absolute Vollständigkeit der Aufzählung.

[4] Und demzufolge die Stärke des Stoßes, welchen die bewegten Ätherteilchen auf das Auge ausüben, vgl. Wüllner, Experimentalphysik IV S. 50.

werden, desto dunkler erscheint diese)[1], die mehr oder minder starke 937 eventuelle Beschattung des nicht selbstleuchtenden Körpers (liegt er im Kernschatten eines anderen Körpers, so wird er total verfinstert, im Halbschatten wirkt er mit verminderter Intensität als Lichtquelle), die Lichtstärke der Umgebung des (nicht) selbstleuchtenden Körpers, die Dauer der Lichteinwirkung, die Größe des leuchtenden Körpers, die Durchsichtigkeit des Intermediums oder der Intermedien zwischen Lichtquelle und Auge (vgl. auch die Anm. zu § 864 über Polarisation); Durchsichtigkeit der Augenmedien ist die erste physiologische Bedingung für höchstmögliche Intensität der Empfindung, ferner geeignete Adaptation (beim Eintritt aus einem hellen in einen dunklen Raum und umgekehrt wird die Helligkeits- d. h. Intensitätsunterscheidung bis zur Vollendung der Adaptation beeinträchtigt) und Akkomodation an die Entfernung der Lichtquelle (wenn wir die Ränder der Objekte nicht scharf, sondern verschwimmend sehen, so ist auch die Intensität der auf jene Ränder bezüglichen Empfindungen herabgesetzt); Ermüdung des äußern Sehorgans, besonders der Netzhaut führt ebenfalls entweder Herabsetzung oder im Gegenteil (als Überreizungserscheinung) Erhöhung der Intensität herbei; auch der Erregungszustand benachbarter Netzhautstellen ist wie der vorhergegangene Erregungszustand der gleichen Netzhautstelle von Einfluß; ebenso Bewegung oder Ruhe des Auges, Verwendung eines Auges oder beider Augen zum Sehen; die Lage der gereizten Netzhautstelle (ein leuchtender Punkt erscheint im indirekten Sehen, d. h. auf einer seitlichen Retinastelle abgebildet, heller als im direkten, obgleich infolge der schrägen Richtung des einfallenden Strahlenkegels die objektive Lichtstärke eine geringere sein muß[2]; von psychologischen Bedingungen 938 kommt die gleichzeitige Apperzeption anderer Empfindungen fördernd oder herabsetzend in Betracht. — Über die Rindenzentren, welche der Ort der Rindenkorrelate für die eben besprochenen Empfindungen des allgemeinen, des Gehörs-, Geruchs-, Geschmacks- und Gesichtssinnes sein sollen, sprechen wir noch des Näheren am Ende unsrer Ausführungen über die peripherischen (Sinnes)empfindungen, § 972 ff.

β)[3] Veranlassung durch einen i n n e r n (peripherisch-physiologischen) 939 Reiz, d. h. einen Reiz, welcher innerhalb des Körpers, aber außerhalb des nervösen Zentralsystems entsteht, so daß die Erregung diesem durch zentripetale Nerven zugeleitet werden muß. — 1. Innere peripherisch-physiologische Reize, die einen Rindenprozeß verursachen, welchem eine den Empfin-

---

[1] Auf die photometrischen Methoden, mittelst deren diese Bestimmungen erfolgen, brauchen wir hier nicht einzugehen.

[2] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 521.

[3] Vgl. § 735.

dungen des allgemeinen Sinnes analoge Empfindung entspricht. Wir
940 betreten hier das Gebiet der **Organempfindungen**, d. h. derjenigen Empfindungen, für welche Vorgänge in solchen Organen, die vermöge ihrer Lage im Körper des Individuums direkten Einwirkungen von der Umwelt aus entzogen sind, als veranlassender Empfindungsreiz wirken. Bei der langsamen Hin- und Herbewegung des Armes, die wir mit geschlossenen Augen ausführen, haben wir neben einer mehr oder minder dunklen zentralen Gesichtsvorstellung der wechselnden Lagen des Gliedes ziemlich deutliche Hautempfindungen, die von der veränderlichen Dehnung der Haut herrühren, und mehr oder minder klare und deutliche Empfindungen aus subkutanen Organen, von denen wir bei gewissen Stellungen am deutlichsten die im Gelenk erregten wahrnehmen. „Halten wir dagegen unsre Hand frei in einer Lage, als ob wir einen Gegenstand recht fest umgreifen müßten, so sind diese internen Empfindungen [ebenfalls] sehr lebhaft, [aber] eine gewisse,
941 bald unangenehm werdende Spannung überwiegt in dem Empfindungskomplex. Ganz ähnlich sind die Sensationen, die wir beobachten, wenn wir unsern Arm herabhängen lassen und durch ein größeres Gewicht, das wir in der Hand halten, beschweren. Nur verteilt sich dann die empfundene Spannung auf den ganzen Arm. Aus diesen Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß Bewegungen uns die Empfindungen, die wir der Reibung der Gelenkflächen gegen einander verdanken, besonders deutlich machen und daß diese etwas spezifisch Verschiedenes von den Spannungsempfindungen sind, die keineswegs durch die Bewegung eines Gliedes an sich merklich erregt werden. Daß jene Gelenkempfindungen bestehen, kann man noch deutlicher wahrnehmen, wenn man bei der Bewegung eines Fingers diesen stark gegen die
942 ruhende Hand stößt, also die beteiligten Gelenkflächen fester an einander preßt. Die Spannungsempfindungen kommen uns dagegen nach ermüdendem Marsche, in krampfhaften Zuständen in großer Intensität zum Bewußtsein. Bei der ruhigen Lage eines Gliedes sind die in den Gelenken desselben ausgelösten Erregungen sehr schwach, wir bemerken sie gewöhnlich ebensowenig wie die durch die Kleider an unsrer äußern Haut erzeugten. Wir dürfen demnach vermuten, daß die Bewegungen die eigentlich adäquaten Reize für die Gelenksensibilität, die von ihnen nur mittelbar abhängigen Kontraktionen der Muskeln und Sehnen die adäquaten Reize für die von diesen erregten Empfindungen seien. Da nun bei jeder Kontraktion Muskeln und Sehnen zusammenwirken, so wollen wir uns vorläufig für alle Empfindungen, die wir beiden Organen verdanken, des allgemeineren Ausdrucks Spannungsempfindungen bedienen und diese den Gelenkempfindungen gegenüberstellen. Man wird schon aus dem Bisherigen ersehen, daß nur die letzteren uns über die Bewegungen genauere Auskunft zu geben vermögen, daß nur sie

uns zu exakten Gesichtsvorstellungen oder zu unmittelbaren Urteilen über die Lageänderungen veranlassen können. Es verhält sich hier ebenso wie bei anderen Sinnen. Wie die adäquaten Reize dadurch ausgezeichnet sind, daß sie in umfassendster funktioneller Beziehung zu den durch sie erregten [d. h. veranlaßten] Empfindungen stehen, so läßt sich umgekehrt aus diesen auch am sichersten auf die Existenz und Beschaffenheit jener schließen. Für die Gelenkempfindungen sind die Bewegungen, die jeweiligen Stellungen eines Gliedes die adäquaten Reize, für die Spannungsempfindungen dagegen sind es die größern oder geringeren Kontraktionsgrade der Muskeln und
Sehnen."[1] Anatomisch sind (vgl. die Anm. zu § 341) Endigungen von 943
Peripheriefasern zentripetaler Nerven sowohl an Knochen, Bändern und Sehnen als auch an Muskeln nachgewiesen; an den Gelenken sind ebenso wie an Periost und Knochen, zwischen den Sehnenspindeln und an den Sehnenscheiden sowie in Faszien die von der äußern Haut bekannten Lamellenkörperchen (Vater-Pacinische Körperchen) vertreten, aber auch, wie in Rubr. B der Anm. zu § 341 näher ausgeführt ist, freie Endigungen wie in den Muskeln, so daß sich eine Aufteilung der oben charakterisierten Spannungsempfindungen und Gelenkempfindungen auf spezifische Endorgane kaum durchführen läßt, wenn auch gesagt werden kann, daß die Gelenkempfindungen mit den in der Druckqualität der äußern Hautempfindungen gegebenen Empfindungen die größte Verwandtschaft besitzen. „Von den Muskelempfindungen wissen wir zu wenig. Bei einer durch subkutane Injektion von Kokain anästhetisch gemachten Haut über einem Muskelbauch hat Goldscheider nach elektrisch hervorgerufenen Muskelkontraktionen schwächeren
Grades keine, nach solchen stärkeren Grades ‚eine dumpfe Empfindung 944
von eigentümlichem Charakter' wahrgenommen, deren Qualität vollkommen derjenigen glich, die man beim Druck auf den Muskel hat, in der Tiefe lokalisiert wurde, ‚diffuser Art' war und durchaus nicht die Vorstellung einer Bewegung anregte. Ferner hat Goldscheider gezeigt, daß das Urteil über die Schwere gehobener Gewichte, soweit es von dem dabei ausgeübten Druck auf die Haut unabhängig gemacht werden kann, sich nicht auf Empfindungen, die wir den Muskelnerven verdanken, sondern auf Eindrücke, die von den Spannungen der Sehnen herrühren, stützt. Es scheint hiernach sicher, daß die eigentlichen Spannungsempfindungen, die uns so deutlich werden können, ihre peripherische Erregungsstätte nur in den Sehnen haben. Die Muskelsensationen dagegen, denen man früher für die Erkennung von Lasten ebenso wie für die Beurteilung von Bewegungsgrößen und -richtungen eine entscheidende Bedeutung beilegte, treten wohl

[1] Külpe, Psychologie S. 146ff.

nur bei höheren Reizungsgraden, bei stärkerer Ermüdung und als sogenannter Muskelschmerz auf und dienen demnach lediglich einer Benachrichtigung
945 über die Leistungsfähigkeit der Organe."[1] Diese Differenzierung der Empfindungen, nach welcher die Qualität der Gelenkempfindungen jedenfalls derjenigen der äußern Druckempfindungen (§ 754 α) sehr nahe kommt, „die Spannungsempfindungen, die wir den sensiblen Sehnennerven verdanken, eine neue Qualität besitzen und die nur bei stärkeren Zustandsänderungen der Muskeln durch diese veranlaßten Sensationen gleichfalls, wie es scheint, eigen-
946 tümlicher Art sind, ohne jedoch schon näher geschildert werden zu können",[2] — diese Differenzierung möchte Külpe (Psychologie S. 146) dazu benutzen, um den von ihm bemängelten Terminus „Bewegungsempfindungen" durch die differenzierte Ausdrucksweise „Muskel-, Sehnen-, Gelenksensibilität" zu ersetzen. Diesem Unternehmen erwachsen aber Schwierigkeiten von einem Teile derjenigen Muskeln her, bei deren Bewegung kein Gelenk in Mitleidenschaft gezogen wird und die uns dennoch, wenn auch nicht immer fein abgestufte, Bewegungsempfindungen vermitteln. Zu diesen Nichtgelenkmuskeln gehören —
947 wir erwähnen hier nur die für uns wichtigsten — mindestens ein Teil der
948 Zungenmuskeln[3], der Muskulatur der Lippen, des Gaumens, des Schlund- und
949 Kehlkopfes[4], der Haut[5], endlich die gesamte Muskulatur des Auges[6]. Diese

---

[1] Külpe, Psychologie S. 148.

[2] Külpe, Psychologie S. 150.

[3] „Die Grundlage der Bildung der Zunge ist ein Konvolut von Muskelfasern, welches die den Boden der Mundhöhle bildende Schleimhaut von dem Zungenbeine bis zu dem Unterkiefer in Gestalt eines langgestreckten Wulstes in die Mundhöhle hineindrängt. Ein Teil der in ihr enthaltenen Muskelfasern liegt frei in ihrer Substanz und durchzieht dieselbe teils in der Längsrichtung, teils in der queren Richtung. Diese Muskeln können durch ihre Zusammenziehung die Gestalt der Zunge auf das mannigfachste verändern. Die Zunge kann durch deren Wirkung kurz und dick oder lang und schmal werden, und kann nicht minder seitliche Krümmungen erfahren." G. H. v. Meyer, Unsere Sprachwerkzeuge (1880) S. 256. Vgl. ibid. S. 146 f.

[4] Vgl. Gegenbaur, Anatomie I S. 328.

[5] Gemeint sind „die Züge glatter Muskelzellen, welche in der Lederhaut, etwas entfernt von der Mündung des Haarbalges, entspringen und schräg zur letzteren verlaufend gegen dessen Ende hin an der Faserschichte des Haarbalges sich befestigen. Indem sie den stumpfen Winkel, den der schräg stehende Haarbalg bildet, durchsetzen, richten sie durch ihre Wirkung den letztern auf und sträuben das Haar (Musculi arrectores pilorum). Da diese Muskelzüge auch an den kleineren, über den Körper verteilten Haaren vorkommen und zugleich eine Erhebung der die Haarbalgmündung umgebenden Hautstelle hervorbringen, so rufen sie bei ihrer Gesamtwirkung jenen Zustand der Haut hervor, den man als Cutis anserina (Gänsehaut) bezeichnet." Gegenbaur, Anatomie II S. 545.

[6] Abgesehen von den glatten Muskeln der Aderhaut (Chorioides) und Iris (Ciliarmuskel und Verengerer sowie Erweiterer der Pupille) und den Augenlidmuskeln

letztere ist allerdings, was die äußern, die Bewegung des Augapfels beherrschenden vier Recti und zwei Obliqui betrifft, auszuschalten, denn der Augapfel verhält sich zu ihnen wie ein Knochen, der sich nicht in einem knöchernen, wohl aber in einem aus den Lidern und den Weichteilen der Orbita be- 950
stehenden Gelenk dreht: „an diesen drückt und reibt er wie ein Gelenkkopf an seiner Pfanne und bewirkt dadurch Reizung der Nerven der Bindehaut und vielleicht auch der Eigennerven der Sklera."[1] Dagegen „sind die 951
Lagen und Bewegungen der Zunge z. B. unmittelbar als solche außerordentlich wenig merkbar; soweit sie sich dem Bewußtsein verraten, geschieht es indirekt, durch Berührung der Zähne und der Mundschleimhaut, oder durch Dehnungen und Pressungen der Zungenhaut, also durch Hautreizungen. Wenn man diese, z. B. durch Zurückziehen der Zunge, möglichst vermeidet (oder doch von ihnen absieht) und Zungenbewegungen vor einem Spiegel macht, wird man erstaunt sein, wie ausgiebige Rollungen und Wälzungen man vornehmen kann, verglichen mit Bewegungen in einem Gelenk, ohne etwas davon zu empfinden. Auch die Überwindung von Widerständen durch die Zunge vermögen wir nur sehr unsicher, unter Umständen gar nicht zu beurteilen, wie Jacoby festgestellt hat. Ebenso wie bei der Zunge kommen Bewegungen des Mundes, die nicht unter Beteiligung der Kinnladen erfolgen, wie z. B. das Mundspitzen, lediglich durch Hautempfindungen zum Bewußt-

---

(für Öffnung und Schließung der Lidspalte) sind hier vorzüglich die vier geraden und die beiden schrägen Muskeln zu nennen, welche der Bewegung des Augapfels dienen. Die Ursprünge dieser Muskeln befinden sich sämtlich an der festen knöchernen Innenwand der Augenhöhle, und zwar nehmen die Ursprünge der vier geraden die Umgebung der Eintrittsstellen des Opticus und des Oculomotorius in die Orbita (Augenhöhle) ein; sie durchsetzen die Fettschicht, legen sich an die Wölbung des Bulbus (Augapfels) an und gehen in ihre Endsehnen über, welche an der vordern Fläche des Bulbus sich der Sklera (Hornhaut) inserieren; die Insertionsstellen aller vier Muskeln liegen in einer, jedoch nicht ganz regelmäßigen Kreislinie. Der M. obliquus superior entspringt medial vom Ursprung des M. rectus superior, seine dünne Endsehne tritt durch eine Schleife (Trochlea) und dann im spitzen Winkel nach hinten und lateral gerichtet zum Augapfel; der M. obliquus inferior begibt sich vom untern Orbitalrand lateral zum hintern Umfang des Bulbus, wo er sich in einer schrägen Linie inseriert; die Verbindung der Muskelsehnen mit der Sklera geschieht dadurch, daß ihre Fasern in die Sklera selbst eindringen und sich mit deren Gewebe innig verflechten. Gegenbaur, Anatomie II S. 588f. Rectus externus und internus drehen den Bulbus nach außen und innen, Rectus superior und inferior nach oben und etwas innen, bezw. unten und etwas innen, der Obliquus superior dreht ihn nach außen und unten, der Obliquus inferior nach außen und oben. Antagonismus und Synergie der verschiedenen Muskeln ist vorhanden. Hermann, Physiologie S. 588 f.

[1] Ebbinghaus, Psychologie I S. 365.

952 sein."[1] Es scheint demnach nicht, daß die von Külpe vorgeschlagene differenzierte Ausdrucksweise für Bewegungsempfindungen unbedingt angenommen werden könne, und wir ziehen es daher vor, bei dem Terminus „Bewegungsempfindungen" zu bleiben, indem wir nur dazu bemerken, daß damit nicht ein Name für eine qualitativ von äußern oder innern Druck-, Gelenk- usw.-Empfindungen verschiedene Empfindung, sondern ein Sammelname für solche nicht optische, akustische usw. Empfindungen geschaffen sein soll, wie sie bei Bewegung von Körperteilen entstehen und eventuell zu herrschenden Elementen von nicht optischen usw. Bewegungswahr-
953 nehmungen werden.[2] Durch diese Bewegungsempfindungen, die also unter Umständen Substrat einer klaren und deutlichen Bewegungswahrnehmung werden, erhalten wir auch (und zwar nicht nur bei sehr starken Reizen oder bei konzentrierter Aufmerksamkeit auf unsern Körperzustand, also bei Selbstbeobachtung) Nachricht von subkortikal verursachten Reflex- und automatischen Bewegungen; diese können gänzlich unbewußt verlaufen, oft aber kommt es vor, daß nur die Reizung und die Erregungsleitung bis zum Muskel oder der Muskelgruppe unbewußt vor sich gehen, die Muskelbewegung selbst aber während ihres Ablaufes als Reiz auf die ihr zugeordneten zentripetalen Nerven wirkt und die so ausgelöste Erregung bis zur Rinde strahlt, wo ihr die in eine Bewegungswahrnehmung eingehenden Bewegungsempfindungen parallel laufen. Eine genauere Theorie aller dieser Empfin-
954 dungen zu geben, ist zur Zeit nicht möglich[3], über die peripherischen und

---

[1] Ebbinghaus, Psychologie I S. 364f.

[2] Vgl. dazu auch Wundt, Philos. Stud. XIV S. 22, Anm. 3.

A [3] Auch was Wundt jetzt (Phys. Psych.[5] II S. 24ff.) wie schon früher (Phys. Psych.[4] I S. 422ff.) dazu beibringt, geht unter den obwaltenden Umständen natürlich nicht über das Allgemeinste hinaus und kann seinem Resultate nach aus folgendem Zitat (Phys. Psych.[5] II S. 35f., mit Abweichungen der 4. Aufl. und unsern Zusätzen in eckigen Klammern) ersehen werden: „Hiernach sind die innern Tastempfindungen [so nennt Wundt die Organempfindungen, insofern sie als Komplex, nicht als einfacher Prozeß dastehen] als solche wahrscheinlich Resultanten aus Komponenten von dreierlei Art: erstens aus Druckempfindungen der Gelenke und der Haut, zweitens aus Empfindungen der Muskeln und der Sehnen, die infolge der Spannung und der Kontraktion der Muskeln eintreten, und drittens aus zentralen Mitempfindungen [4. Aufl.: Sinnesempfindungen], welche psychologisch als reproduktive Elemente zu allen zuvor genannten Empfindungen [d. h. als deren zentrale Reproduktionen] be-
B trachtet werden können. Unter normalen Verhältnissen ist natürlich eine Trennung dieser Komponenten niemals, unter abnormen ist sie immer nur in beschränktem Grade möglich. Aus den Erscheinungen bei gestörter Verbindung der Komponenten und aus der Vergleichung passiver und aktiver Bewegungen unter normalen Verhältnissen aber scheint sich zu ergeben, daß die Empfindungen in den Muskeln und Sehnen und die ihnen entsprechenden zentralen Reproduktionen die Kraftempfin-

zentralen Bahnen der Erregungsleitung siehe § 328 ff. u. § 398 ff. . . Psychologisch nicht einwandfrei ist der Name Gemeinempfindungen, den man 955
gewissen zu dem Allgemeinbefinden des Individuums in Beziehung stehenden und daher auch meist mit sehr intensiven Gefühlen verbundenen Wahrnehmungen, also komplexen Bewußtseinsvorgängen beigelegt hat. Als Elemente dieser Wahrnehmungen haben sich, soweit überhaupt bis jetzt zuverlässige Untersuchungsresultate vorliegen, keine andern ergeben, als die vorerwähnten Bewegungsempfindungen, insbesondere Muskelempfindungen, ferner innere Temperatur- und Schmerzempfindungen. Außerdem müssen unter Umständen persistierende durch Umweltreize veranlaßte, also äußerlich-peripherische Empfindungen als Bestandteile der „Gemeinempfindung" angesprochen werden. Es sind hier insbesondere die Wahrnehmungen des Kitzelns, Juckens, Ameisenlaufens, Kriebelns, Prickelns, Schauderns, Fröstelns, Ekels gemeint, bei denen allen äußerlich-peripherische Empfindungen neben den innerperipherisch(veranlaßt)en einherlaufen wenigstens können. Das Verhältnis ist dann so, daß z. B. der schwache Druck eines weichen Körpers (z. B. leise Berührung der Lippenhaut oder des Eingangs der Nasenhöhle mit einer Federfahne) eine schwache äußere Tastempfindung veranlaßt, die auch als Bestandteil der alsbald erfolgenden Kitzelwahrnehmung noch persistiert, oder daß durch intensiv bittere und salzige Speise eine Geschmacksempfindung veranlaßt wird, die als Bestandteil der Ekelwahrnehmung persistiert, welche im übrigen durch Bewegungsempfindungen infolge von antiperistaltischen Bewegungen der Schlingmuskeln sowie der Speiseröhre und des Magens bestimmt wird, usw. Dies weist darauf hin, daß die „Gemeinempfindungen" auch in solchen Fällen, wo sie in einem bestimmten
Sinnesorgan (so in der äußern Haut, den Schmeckbechern usw.) ihr Angriffs- 956
organ zu haben scheinen, dennoch in ihrer Eigenart von Mitempfindungen bestimmt sind, deren peripherische Angriffsorgane anderswo zu suchen sind, wofern sich nicht gar die Annahme peripherischer Reize für einzelne solchen Mitempfindungen als trügerisch erweist und zentrale Reize dafür in Anspruch genommen werden müssen. Soweit dieses ziemlich dunkle Gebiet bisher erforscht ist, dürfen somit, scheint es, großenteils einerseits Reflexempfindungen als Bestandteile der „Gemeinempfindungen" in Anspruch ge-

dung [d. h. die mit der Größe eines gehobenen Gewichtes veränderliche Wahrnehmung] konstituieren, während die Lageempfindung [d. h. die mit der Erhebungshöhe eines gleichen Gewichts veränderliche Wahrnehmung; 4. Aufl.: Bewegungsempfindung] vorzugsweise von den Gelenkempfindungen und Druckempfindungen der Haut abhängt. Alle diese Komponenten scheinen aber qualitativ einander ähnlich zu sein, wodurch, ebenso wie durch ihre fortdauernde Verbindung, ihre Verschmelzung im Bewußtsein begünstigt wird." Über „Kompressions-, Zug-, Schwere-, Ermüdungsempfindungen" vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 22f.

957 nommen werden[1], anderseits aber ist eben wegen dieser Rolle der Reflexempfindungen anzunehmen, daß in (sub)kortikalen Zentren eine Irradiation der Erregung stattfinde, die aber zweierlei Effekt haben kann: entweder es werden zentrifugale Neuronen des Zentrums innerviert, die Erregung strahlt also nach der Peripherie zurück, ruft dort Bewegung und diese den Reflexempfindungsreiz hervor, oder es erfolgt im Zentrum Erregungsausstrahlung auf zentripetale Neuronen, welche die Fortsetzung von andern Körperteilen kommender zentripetaler Nerven bilden; im letztern Falle kann dann dem Individuum die Annahme nahegelegt werden, daß ein gewisses peripherisches Organ gereizt worden sei, während tatsächlich nur Erregung des ihm vermöge seiner Nervenverbindungen zugeordneten (sub)kortikalen Zentrums von einer andern Seite her vorliegt. Daß solche Lokalisationstäuschungen vorkommen, davon kann man sich insbesondere überall da überzeugen, wo Schmerzempfindungen in die Wahrnehmung eingehen; wie oft glaubt man, der Schmerz „sitze" da oder dort, überzeugt sich, daß er weder da noch dort sitzt und muß sich schließlich damit zufrieden geben, daß er „irgendwo sitze", ein Beweis für die erwähnte zentrale Irradiation der Schmerzerregung.
958 Auch die Hunger- und Durstwahrnehmung, die Wahrnehmung des Luftmangels von den mäßigen Graden normalen Atembedürfnisses an bis zur
959 intensivsten Atemnot sind zwar mit einer zutreffenden Lokalisation der auch hier wahrscheinlichen Reflexempfindungsreize in die Mundhöhle, das Innere
960 des Leibes, die Atmungsorgane verbunden[2], aber sie sind zugleich „gebunden an bestimmte Zustände der Blutmischung, von denen wir annehmen müssen, daß sie in den zugehörigen Nervenzentren Erregungen auslösen, die teils unwillkürliche Bewegungen, teils Empfindungen und durch sie Bewegungen
961 hervorrufen, die zu den betreffenden Funktionen in Beziehung stehen."[3] Auffallende Abhängigkeit von den Zuständen der Zentra zeigt auch die Ermüdungswahrnehmung, indem starke Ermüdung eines einzelnen Gliedes auch die übrigen Muskeln des Körpers als, wenn auch schwächer ermüdet, wahrnehmbar zu machen scheint; „sympathische Ermüdung [anderer Bewegungsorgane] ist aus den Zuständen der Muskeln selbst nicht zu erklären, sie erklärt sich aber leicht, wenn man erwägt, daß an dem durch eine einzelne

---

[1] Als Beispiel mag noch die Kriebelwahrnehmung dienen, welche bei den meisten Menschen in geringem, bei manchen in heftigem Grade durch sägende und klirrende Geräusche oder den Anblick gewisser Hautverletzungen veranlaßt wird.

[2] Außerdem kommen auch bei hohen Graden des Durstes äußere Tastempfindungen („die Zunge klebt am Gaumen") und Temperaturempfindungen („brennender Durst") in Betracht. Daß der Durst durch Befeuchtung des Gaumens gelöscht und der Hunger durch direkte Einführung von Speise in eine Darmfistel gestillt werden kann, beweist nichts gegen die folgenden Ausführungen.

[3] Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 43.

Muskelgruppe geleisteten Kraftverbrauch das Zentralorgan mit seinem Energievorrat beteiligt ist."[1] Vorwiegend Reflexempfindungen, die teilweise 962
durch Umweltreize ausgelöst sind, werden dagegen in die Wahrnehmungen des Kitzelns, Juckens, Ameisenlaufens, Kriebelns, Prickelns eingehen, doch dürften hier auch Änderungen der peripherischen Blutzirkulation Bedingung sein. „Man hat gefunden, daß leise Berührung oder Anblasen einer Hautstelle eine bedeutende Erhöhung des arteriellen Blutdruckes zur Folge hatten, während starke, selbst schmerzhafte Reizung oft gar keinen Einfluß auf den letzteren ausübte. Ebenso bemerkte ich nach einer durch Kompression oberhalb des letzten Fingergelenkes herbeigeführten Blutstauung in dem abgeschnürten Gliede, daß dessen Empfindlichkeit für Kitzel gänzlich erloschen war. Hiernach darf wohl angenommen werden, daß vorläufig nicht näher zu bestimmende Vorgänge in dem Verhalten der die Haut durchsetzenden Gefäße die Grundlagen für die Hautempfindungen schwachen Druckes und namentlich auch mehr oder weniger lebhafter Wärme sind, die wir beim Kitzel und Jucken in raschem Wechsel erfahren [vgl. § 1793 f.]. Ganz ähnlich sind die qualitativen Bestandteile beim Kriebeln, Prickeln, Ameisenlaufen, wie sie in charakteristischer Weise auch beim schwachen Faradisieren einer Hautpartie empfunden werden oder beim Wiedererwachen eines eingeschlafenen Gliedes sich geltend machen. Nur sind hier die einzelnen intermittierenden Empfindungen stärker als beim Kitzel. Auch in diesem Falle sind wohl die durch Veränderung der Gewebsernährung bewirkten Erregungen der sensiblen Hautnerven die Veranlassung der Gemeinempfindung. Schauder und Frösteln scheinen ebenso sicher diffusen Erregungen der Temperaturnerven ihre Entstehung [mit]zuverdanken wie Fieberhitze und Brennen; auch sie sind wohl auf vasomotorische Veränderungen zurückzuführen." (Külpe, Psychologie S. 153f.). Damit stimmt, was Landois, Physiologie S. 871f. über den 963
Einfluß der vasomotorischen Nerven auf die Temperatur sowohl beschränkter Körperteile als auch des gesamten Leibes mitteilt: Lähmung solcher Nerven erweitert die von ihnen versorgte Gefäßprovinz (da durch den intraarteriellen Druck die gelähmten Gefäßwände leicht gedehnt werden), hierdurch tritt sofort eine größere Menge arteriellen Blutes in dieses Gebiet ein, wodurch Rötung entsteht und zugleich an Teilen, die leicht abkühlen (z. B. Ohr und Gesichtshaut) erhöhte Temperatur; jede Reizung solcher Nerven hat, wenn sie nicht Hemmungsreizung ist, die entgegengesetzten Erscheinungen, also Erblassen und Temperaturerniedrigung zur Folge; Reizungen oder Lähmungen von Gefäßnerven innerhalb kleiner Gebiete haben auf die Temperatur des gesamten Körpers so gut wie keinen Einfluß; werden jedoch in umfangreichen Gebieten der Haut die Gefäße plötzlich erweitert, so

[1] Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 43.

sinkt die Temperatur des gesamten Körpers, und zwar deshalb, weil von den erweiterten Gefäßen viel mehr Wärme abgegeben wird als unter normalen Verhältnissen; im entgegengesetzten Falle erhöht sich die Körpertemperatur; so erklärt sich zum Teil auch die Fieberhitze; die Anwendung
964 auf die Vasodilatatoren ist leicht zu machen... Die Wahrnehmung des Schwindels, die hier noch anzuschließen ist, beruht, mindestens was den sogenannten Drehschwindel angeht, auch auf der Funktion eines Teiles des
965 Ohrlabyrinths[1], jedenfalls aber nicht nur auf dieser, insbesondere werden

A [1] Es handelt sich hier um den Teil des im knöchernen Vorhof (Vestibulum) des inneren Ohres gelegenen häutigen Labyrinths, welcher nicht vom Nervus cochlearis, sondern vom Nervus vestibularis versorgt wird. Das häutige (im knöchernen Labyrinth des Felsenbeins eingeschlossene, dieses aber nicht vollkommen ausfüllende) Labyrinth besteht (vgl. das Schema Fig. 65) aus zwei Säckchen, dem Sacculus oder dem runden Säckchen *f*, welches einerseits mit der Schnecke (Ductus cochlearis, *h*, *i*), und anderseits mit dem zweiten, elliptischen Säckchen (Utriculus, *e*) zusammenhängt, sowie den drei Bogengängen (Ductus semicirculares, *a*, *b*, *c*), deren
B jeder mit einer flaschenförmigen Verdickung (Ampulla) vom Utriculus entspringt und im Bogen zu ihm zurückkehrt. Im Innern der Säckchen und Kanäle befindet sich, abgesehen von noch zu Besprechendem, eine wässerige Flüssigkeit, die Endolymphe, während das Ganze von der im knöchernen Labyrinth eingeschlossenen Perilymphe umspült wird. Die Wandung der beiden Säckchen und der Bogengänge (über die Schnecke vgl. man § 778) besteht aus drei Lagen, nämlich Bindegewebe, einer feinen warzigen Basalmembran und innen davon Pflasterepithel. Dieser einfache Bau ändert sich an den fünf Stellen, an welchen der Vestibularis endigt, an den beiden in den Säckchen gelegenen Maculae acusticae und den drei an je einer Ampulle gelegenen Cristae acusticae. Dort verdicken sich die drei Wandschichten,
C außerdem aber wird das Plattenepithel dort zu Zylinderepithel und dieses geht in das Neuroepithel selbst über. Das Neuroepithel seinerseits besteht aus zwei Schichten: Fadenzellen, die als Stützzellen dienen, und Haarzellen, d. h. zylindrische Zellen, welche auf ihrer Oberfläche ein zu einem „Hörhaar" verklebtes Bündel langer, feiner Fäden tragen. Die Haarzellen, deren Haare an den Ampullen wesentlich länger sind als an den Säckchen (einige Zehntel gegen einige Hundertstel mm), sind die Endapparate des Vestibularis; mit ihnen stehen die Fasern in Verbindung und zwar
D so, daß sie beim Eintritt ins Epithel ihr Mark verlieren, sich teilen und als nackte Achsenzylinder bis zu den Basen der Haarzellen aufsteigen; dort teilt sich jede Faser in drei bis vier Ästchen, die nun horizontal, parallel der Epithelfläche unter mehreren Haarzellen verlaufen und schließlich zwischen diesen, im Kontakt mit ihnen, frei endigen, die Epitheloberfläche nicht erreichend. Die beiden Maculae sind außerdem von einer weichen Substanz bedeckt, welche zahllose $1-15\,\mu$ große, prismatische Kristalle von kohlensaurem Kalk, die Otolithen, einschließt, die zusammen die Otoconia (Gehörsand) bilden. (Nach Stöhr, Histologie[9] S. 365.) . . Die Reizung des Vestibularis stellt man sich nun (vgl. Ebbinghaus, Psychologie I S. 377 ff.) in folgender Weise vor: Die Bogengänge sind, wie Fig. 65 zeigt, zu einander ungefähr so orientiert wie drei eine Ecke bildende Flächen eines Zimmers: einer ungefähr horizontal, zwei vertikal, aber in verschiedenen, unter etwa 90° gegeneinander geneigten Ebenen. Sie bilden ferner feine mit der Endolymphe gefüllte

Kleinhirnfunktionen (vgl. auch § 603) kaum auszuschalten sein, wogegen die nystagmischen Pendelbewegungen der Augen (durch deren Fortdauer auch nach Aufhören der Drehung der Eindruck entsteht, als drehe man sich weiter) Reflexe vom Labyrinth aus und die dadurch ausgelösten Empfindungen nicht notwendige Bestandteile der Drehschwindelwahrnehmung sind: es ist auch Drehschwindel bei geschlossenen Augen möglich. Daraus, daß die Funktionsunfähigkeit des Vestibularapparates im Ohr (z. B. bei vielen Taubstummen) Unfähigkeit zu Drehschwindel erzeugt, hat man geschlossen, daß in eine solche Schwindelwahrnehmung auch eine besondere, von der Funktion des Vestibularapparates abhängige Drehungsempfindung eingehe und mit den übrigen Elementen sich zur Wahrnehmung verbinde.
Der Schwindel beruht nämlich allgemein darauf, daß ein Widerstreit von 966
peripherischen und oft auch zentralen Bewegungs- und Tastempfindungen verschiedener Provenienz entsteht: „dreht man sich einigemale mit ge-

---

Ringe, und es muß daher, sobald ein solcher Ring in seiner Ebene rotiert, die Flüssigkeit wegen ihrer Trägheit etwas hinter den Wänden zurückbleiben. Es ent- E
steht dadurch eine rückläufige Strömung in dem Ringe, die sich allmählich abschwächt, aber solange sie besteht die „Hörhaare“ zur Seite zieht und dadurch einen Reiz auf die Nervenendigungen ausübt. Da auch in dem Falle, wo die Rotations- mit der Ringebene nicht genau zusammenfällt, noch eine Flüssigkeitsströmung entsteht (die aber desto schwächer wird, je größer der von den beiden Ebenen eingeschlossene Winkel ist, um bei einer Winkelgröße von 90° aufzuhören), so muß in dem System der drei Bogengänge bei jeder drehenden Bewegung des Kopfes eine je nach der Art dieser Drehung verschiedene Kombination von Nervenreizen entstehen, über deren Einzelheiten aber noch Dunkel schwebt. Ähnlich muß die Reizung F
in den Säckchen, an den Maculae vor sich gehen, nur hängt sie von der Bewegung der Otolithen ab, und scheint nicht sowohl bei Drehbewegungen, sondern in Form von Gleitung der Otolithen an den „Hörhaaren“ derart angeregt zu werden, daß die Otolithen bei geradlinig fortschreitenden Bewegungen des Kopfes, wie sie beim Gehen und Laufen oder beim Einfahren in einen Schacht stattfinden, in für jede Bewegungsart verschieden kombinierte Gleitung geraten. Außerdem aber dürften die Otolithen auch noch infolge ihrer Schwere bei verschiedener Stellung oder Lage des Kopfes verschieden kombinierte Nervenreizungen ausüben, woraus Reflexe für die Gleichgewichtsaufrechterhaltung erklärlich würden. „So erklärt sich z. B. die folgende G
bekannte Erscheinung. Wird der Körper mit einiger Geschwindigkeit im Kreise bewegt, wie beim Bogenlaufen auf dem Eise oder beim Karusselfahren, so wird er instinktiv, wie man sagt, nach innen, d. h. mit dem Kopfe zur Rotationsachse hin, geneigt. Die objektive Bewegung bewirkt hier zunächst, daß die Otolithen durch Zentrifugalkraft etwas nach außen, von der Rotationsachse weg, geschleudert werden. Dadurch kommen sie in dieselbe Gleichgewichtslage wie sonst bei einer Auswärtsneigung des ruhenden Körpers, und die Zentralorgane kompensieren nun diese nach ihren Nachrichten vorhandene Abweichung von der Vertikalen nach außen durch eine entsprechende Gegenbewegung nach innen.“ (Ebbinghaus, Psychologie I S. 380). Vgl. über diese Frage jetzt auch Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 476ff.

schlossenen Augen auf dem Absatz im Kreise herum und steht dann still, so hat man einerseits von den Füßen, den Knie- und Hüftgelenken, vielleicht auch von den Händen her das deutliche Bewußtsein, sich in Ruhe zu befinden und fest zu stehen. Anderseits aber hat man — zunächst im Kopfe, dann aber auch (da eine Drehung des Halses und der Wirbelsäule nicht wahrgenommen wird) im Rumpf und in den Beinen — das ebenso deutliche und unleugbare Bewußtsein, sich in entgegengesetzter Richtung wie vorhin zu drehen, und in dem Wettstreit dieser einander widersprechenden, aber doch tatsächlich gegebenen Eindrücke besteht eben das Schwindligsein. Noch ärger ist der Wettstreit, wenn man während und vor allem nach der objektiven Drehung die Augen offen behält. Füße und Hände sagen dann gleichsam, wie vorhin, daß man stillsteht, der Kopf, daß man sich in rückläufigem Sinne dreht, die Augen dagegen, daß man sich in demselben Sinne weiterdreht wie vorher; man befindet sich in einem wahrhaft chaotischen Durcheinander und Gegeneinander von Empfindungen." (Ebbinghaus, Psychologie I S. 384f.) „Gegen die Heranziehung der Schwindelerscheinung zur Erklärung der [Labyrinth-]Bogengangsfunktionen hat man eingewandt, daß Schwindel auch aus Ursachen entstehe, die sicher nichts mit den Bogengängen zu tun hätten, nämlich aus Gesichtseindrücken, und daß man daher aus seinem Auftreten oder Ausbleiben nichts für jene folgern könne. Dieser Einwurf beruht auf Unklarheit über das Wesen des Schwindels. Schwindel ist, wie schon oben bemerkt, keine einfache Empfindung besonderer Qualität, sondern ein Widerstreit zwischen gewissen Empfindungen oder auch lebhaften [zentralen] Vorstellungen. Die beteiligten Elemente aber sind dabei keineswegs immer dieselben, wenn wir zur Bezeichnung des ganzen widerstreitenden Kom-
967 plexes uns des gleichen Wortes bedienen. Beim optischen Schwindel nun spielen die oben charakterisierten Drehungsempfindungen des Kopfes gar keine Rolle, der Widerstreit wird vielmehr hervorgerufen durch illusionsartig lebhafte Bewegungsvorstellungen, die durch optische Eindrücke assoziativ geweckt werden und sich mit der anderweitig bekannten Lage und Haltung des Körpers nicht vertragen. Beim Anblick fließenden Wassers z. B. entsteht die lebhafte Vorstellung, man werde der Strömung entgegen seitlich fortgezogen, beim Hinabschauen in eine Tiefe die Vorstellung des Fallens oder Hinunterspringens. Es ist eine ganz andere Art Schwindel, mit dem man es hier zu tun hat, als wie er durch Drehung oder durch künstliche Reizung des Ohres hervorgerufen wird. Und sonach kann freilich aus den Tatsachen des optischen Schwindels nichts über die Bogengänge geschlossen werden, aber sie bilden auch durchaus keine Gegeninstanz gegen das, was sich aus den Tatsachen des Drehschwindels für jene ergibt."

(Ebbinghaus, Psychologie I S. 386f.) . . . Die Rindenzentren der „Gemeinempfindungen" ergeben sich, soweit sie überhaupt festzustellen sind, aus den in § 328ff. und § 398ff. erwähnten peripherischen und zentralen Bahnen der Erregungsleitung und werden in § 972ff. noch im allgemeinen besprochen. —
2. Innere peripherisch-physiologische Reize, die einen Rindenprozeß ver- 968
ursachen, welchem eine **Empfindung der nicht allgemeinen Sinne** entspricht. Hierher sind möglicherweise die akustischen Empfindungen zu rechnen, welche als Elemente in die Wahrnehmung des Ohrenklingens und Ohrensausens eingehen; ferner aber gewisse optische Empfindungen, so vor
allem die Schwarzempfindung (vgl. § 903 und 921f.) und die Elemente 969
etwa der Wahrnehmung eines Lichtblitzes infolge einer heftigen Bewegung
des Auges.[1] Wegen der Erregungsbahnen s. wiederum § 328ff. und § 398ff. 970

Es bedarf nun noch einer kurzen zusammenfassenden Darstellung
dessen, was mit einiger Sicherheit über die Lokalisation der Rinden- 971
zentra ausgesagt werden kann, an welche die Rindenkorrelate der bisher besprochenen Empfindungen gebunden sind. Auf Grund von anatomischen, physiologischen und pathologischen Untersuchungen kann eine landkartenartige Einteilung der Rindenoberfläche statuiert werden, nach welcher (vor-

---

[1] Erfahrungen der letzten Art werden gewöhnlich als eine Stütze der Lehre von der spezifischen Energie der Sinnesnerven angesehen, nach welcher ein bestimmter Nerv auf jeden beliebigen, auch nicht adäquaten Reiz hin von allem Anfang an nur in seiner „Sinnesqualität" reagieren soll, d. h. so, daß er, wenn Sehnerv, durch seine Erregung eine Gesichtsempfindung, wenn Gehörsnerv, eine Schallempfindung, usw., veranlasse. Aber dieser Satz kann höchstens in der Beschränkung angenommen werden, daß die zentripetalen Neuronen bisweilen auch auf ungewöhnliche, nicht adäquate Reize so reagieren können, wie es bisher nur auf adäquate Reize hin (so z. B. beim Sehnerven auf Ätherschwingungen bestimmter Geschwindigkeit hin) geschehen war; „der Satz gilt weder für alle Sinnesreize noch für alle Sinneselemente. So kann man z. B. mit Wärme- und Kältereizen weder Druckempfindungen in der Haut noch irgend eine andere Empfindungsqualität in den speziellen Sinnesorganen auslösen; mechanische und elektrische Reize rufen nur wenn sie die Netzhaut, nicht wenn sie den Sehnerven treffen, Lichtempfindungen hervor; ebenso lassen sich durch mechanische und elektrische Reize keine Geruchs- und Geschmacksempfindungen bewirken, es sei denn daß der elektrische Strom eine chemische Zersetzung erzeugt, bei der adäquate chemische Reize auftreten." Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 54; vgl. zur Begründung ebenda S. 52ff. und Phys. Psych.[5] I S. 440ff. Was einer ursprünglichen spezifischen Energie gleichsieht, wird von Wundt auf „Anpassung der Sinnesfunktionen an die Reize und der Sinneswerkzeuge an die Funktionen" zurückgeführt (Phys. Psych.[5] I S. 449ff., bes. S. 462). Die obigen Einwände treffen übrigens das Prinzip der spezifischen Energie auch in der Modifikation, daß entweder den peripherischen Sinneszellen (Stäbchen und Zapfen der Netzhaut, usw.) oder den zentralen (Rinden)neuronen, oder beiden zugleich eine solche ursprüngliche Energie zugeschrieben wird; vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 55.

behältlich der noch in § 1006ff. zu machenden näheren Angaben) die
972 einzelnen Zentren in folgende Gegenden verlegt werden dürfen: Das Tastzentrum an die in § 615 genannten Stellen, aber auch darüber hinaus, insbesondere das mittlere Drittel der Randwindung umfassend; das ganze
973 Gebiet, von Flechsig im Anschluß an Munk als „Körperfühlsphäre" bezeichnet, soll nicht nur die Zentren der äußeren Tast- und Temperaturempfindungen, sondern auch der Bewegungsempfindungen und gewisser anderer als Komponenten von „Gemeinempfindungen" auftretender Empfindungen enthalten, so besonders die mit den Funktionen des Atmungs- und Blutzirkulationsapparates und der Skelettmuskulatur zusammenhängenden
974 Organempfindungszentra, auch für Durst usw. (Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 33); gegen die bisweilen aufgetauchte Annahme eines besonderen Schmerzempfindungszentrums bestehen Bedenken, vgl. Wundt, Phys. Psych. [5]II S. 45. Das Hörzentrum fällt (vgl. § 406) in die obere, teilweise auch mittlere Schläfenwindung und die der oberen in der Sylvischen Spalte angrenzende Partie, und enthält auch das später des Näheren zu besprechende akustische Sprachzentrum. Das Riechzentrum kann aus der in § 401ff. gegebenen Darstellung leicht ersehen werden; nach der Zusammenfassung bei Flechsig (Die Lokalisatien usw. S. 34f.) handelt es sich um „den gesamten hinteren Rand der Basis des Stirnlappens und den basalen Teil des Gyrus fornicatus, sowie den Uncus und einen Teil des benachbarten »inneren« Pols des Schläfenlappens"; das Ammonshorn selbst wäre nach Flechsig in das Randgebiet des Zentrums zu verlegen. Für das Schmeck-
975 zentrum vermutet man[1] den Ort „im Bereich oder am Rand der Körperfühlsphäre oder Riechsphäre". Das Sehzentrum endlich umfaßt (ohne daß es sicher wäre, „ob wirklich alle einzelnen Stücke dieses Gebietes an den Gesichtsempfindungen beteiligt sind") die „gesamte Innenfläche des Hinterhauptlappens, an der Konvexität nur eine schmale Zone im Bereich der ersten Okzipitalwindung und des Polus occipitalis, nicht aber die äußeren
976 Okzipitalwindungen bezw. den Gyrus angularis"[2]; vgl. auch § 619. Vgl. ferner noch Fig. 32. Dieser regionalen Aufteilung, welche aber jedenfalls nicht so gedacht werden darf, als ob die einzelnen Zentra scharf um-
977 schrieben wären, wahrscheinlich[3] auch nicht so, als ob sie die ganze Rindenoberfläche ausfüllten, — dieser regionalen Aufteilung wird von
978 Kraepelin[4] vorläufig wenigstens die Forderung einer vorwiegenden Berück-

---

[1] Vgl. Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 36.

[2] Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 38.

[3] Vgl. § 1100ff. Die motorischen Zentra fallen in den Bereich der Sinneszentren, vgl. § 613ff.

[4] Psychiatrie I S. 24ff.

sichtigung des in der Anm. zu § 266 geschilderten Schichtenbaues der Rinde entgegengestellt. Diese Forderung hat, wenn wir das „vorwiegend“ streichen, gewiß ihre Berechtigung, und man darf hoffen, daß durch nach diesem Grundsatze angestellte Untersuchungen so mancher strittige Punkt in der Lokalisationslehre aufgehellt werden wird; aber auf die Hoffnung, 979
die Rindenneuronen derart gliedern zu können, daß den einen diese, den andern jene „spezifischen“ Leistungen zugeschrieben werden dürften, wird man auch bei der Funktionsanalyse der Rindenschichten definitiv verzichten müssen. Dies scheint eine contradictio in adjecto: wie soll man die Funktion der Schichten überhaupt als differenziert darstellen, wenn man ihren Elementen keine spezifischen Leistungen zuschreiben darf? Wir meinen aber „spezifisch“ in dem Sinne, wie dieses Wort von den Vertretern der Lehre von der spezifischen Energie der Sinnesnerven verstanden wird (vgl. die Anm. zu § 970) und sind[1] der Ansicht, daß eine solche spezifische 980
Energie auch für die Rindenneuronen nicht anzuerkennen sei. Wenn die Bemühungen, die Orte der Großhirnrinde zu bestimmen, an welche die Korrelate der Sinnesempfindungen gebunden sein sollen, auch nur die bescheidenen Erfolge gezeitigt haben, die oben dargelegt sind, so hat man auch diese Erfolge nur dem Umstande zu danken, daß Lokalisationsversuche und -beobachtungen nur am bereits geübten Gehirn angestellt worden sind und schließlich auch nur an einem solchen angestellt werden können. Hier hat man es aber klärlich stets mit Geübtheit und Mitgeübtheit als Voraussetzung der beobachteten sogenannten ursprünglichen spezifischen Leistungen der Rindenneuronen zu tun, und Erfahrungen wie die, daß Blindgeborene auch keine optischen Erinnerungsvorstellungen besitzen, sprechen deutlich gegen die von den Physiologen behauptete ursprüngliche spezifische Energie der Rindenelemente und für deren erst durch Übung und Mitübung im Laufe des individuellen Lebens erworbene Disposition zu bestimmten Funktionen (vgl. § 654 ff.). Damit ist die Tatsache sehr wohl vereinbar, daß die anatomischen Substrate dieser verschiedenen Funktionen, 981
die Rindenneuronen, infolge von Vererbung bei allen normal entwickelten Individuen an wesentlich übereinstimmenden Rindenstellen auftreten und auch dann im Leben wesentlich gleich fungieren. Dies ist nur ein Beweis dafür, daß die Funktion jedes Rindenneurons von den Verbindungen abhängt, in denen es mit andern Rinden- und sonstigen nervösen und nichtnervösen Elementen des Körpers steht, wodurch es, an sich ursprünglich funktionell indifferent, immer wieder in bestimmte gleichartige

---

[1] Vgl. zur Begründung Külpe, Psychologie S. 85 ff., bes. S. 87 f., Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 440 ff.

982 Erregungen versetzt und so auf diese eingeübt wird.[1] Denn die peripherischen Sinnesorgane (Auge, Ohr usw.) haben sich im Laufe der phylogenetischen Entwickelung so ausgebildet, daß sie nur gewisse Umweltreize zum Nervensystem durchlassen, und diese adäquaten Reize sind es dann, welche eine ihnen entsprechende Erregung der Nerven und derjenigen Zentralteile hervorrufen, die ihnen unmittelbar zugeordnet sind; auf diese Weise erfolgt weiterhin im individuellen Leben auch funktionell-physiologisch die Ausbildung der anatomisch vorgebildeten Leitungsbahnen von der Peripherie zur Rinde, auf die wir schon so oft hinzuweisen hatten. Bei diesen zentripetalen Bahnen, die auch der Erregungsleitung für die Organempfindungen und die peripherischen Elemente der „Gemeinempfindungen" dienen, könnte es an und für sich sein Bewenden haben,
983 denn zur Wechselwirkung und daraus resultierenden schöpferischen Synthese der Empfindungen genügt deren simultane oder sukzessive Koexistenz innerhalb eines Bewußtseinsaugenblickes (§ 669ff.); aber damit wäre das Bewußtsein infolge der Isoliertheit der Leitung und der (vgl. § 531) übungsmäßig herausgebildeten einseitigen Leitungsenergie zentripetaler Bahnen
984 ganz oder doch fast ganz[2] auf schöpferische Synthesen peripherischer Empfindungen und von (sub)kortiko-zentraler Reizung aus veranlaßter Elemente der „Gemeinempfindungen" eingeschränkt; vgl. das grobe Schema Fig. 64, wo die Pfeile die Erregungsleitung bedeuten. Das tatsächliche Auftreten von schöpferischen Synthesen anderer zentraler Empfindungen aber, nämlich der zentralen Reproduktionen peripherisch produzierter Empfindungen, macht es nötig, auch andere Wege als die periphero-kortikalen Bahnen, welche zu den ihnen unmittelbar zugeordneten Rindenneuronen führen, für die Erregungsleitung der letztgenannten Empfindungen in Anspruch zu nehmen. Daraus ergibt sich aber, wenn wir sub

985 **B)**[3] **die zentralen Sinnes- und Organempfindungen** behandeln,
986 die Notwendigkeit, zunächst **a)** zu einer Vorfrage Stellung zu nehmen, nämlich zu der Frage nach dem **anatomischen Substrat des Rindenkorrelates,** welches der zentralen Reproduktion einer peripherisch produ-

[1] Diese Ansicht vertreten von Spezialisten auf dem Gebiete der Neuronenforschung, soweit wir sehen können, nur Koelliker (Handbuch der Gewebelehre, II) und v. Bechterew (Leitungsbahnen[2] S. 605); beide sprechen sich (vgl. Leitungsbahnen S. 624ff.) entschieden auch überhaupt gegen die Lehre von der spezifischen Energie und für die Differenzierung der Funktion durch Einübung aus.

[2] Die subkortikalen Verbindungen, die zwischen den verschiedenen, einzelnen Sinnesorganen zugeordneten subkortikalen Zentren bestehen, sind, wenn sie auch vielleicht nicht, wie es allerdings bis jetzt wahrscheinlich ist, nur Reflexen dienen, doch verhältnismäßig spärlich.

[3] Vgl. § 734.

zierten Empfindung entspricht. Hier fordern[1] zwei Gruppen von Annahmen Berücksichtigung, einmal ob der Parallelprozeß der zentralen Empfindung an éin Neuron gebunden sei oder an mehrere Neuronen, und sodann, ob dieses eine Neuron oder diese mehreren Neuronen auch schon dem Parallelprozeß der peripherischen Empfindung als Substrat dienen oder ob dieser Prozeß an ein anderes Neuron oder andere Neuronen gebunden sei als der Parallelprozeß der zentralen Empfindung. Die Annahme eines einzigen Rindenneurons als Träger des Rindenkorrelates einer Empfindung kann höchstens von Solchen verteidigt werden, die von der Einfachheit der Empfindung aus die Einfachheit des Substrates glauben fordern zu müssen, an welchem der Rindenprozeß vor sich geht; sie müßten aber dann in dieser Forderung noch weiter gehen und ein Atom oder Subatom eines Neurons als Substrat fordern. In der Tat aber ist es völlig gleichgültig, ob dieses Substrat einfach oder zusammengesetzt, in Einzahl oder Mehrzahl vorhanden ist; gefordert wird nach dem Prinzip des Parallelismus der Empfindungs- und der physiologischen Reizungsunterschiede (§ 718) ja, wie schon bei einer frühern Gelegenheit erwähnt[2], nur, daß die physiologische Erregung für verschiedene Empfindungen verschieden, aber nicht daß sie ein einfacher Prozeß sei, also natürlich auch nicht daß sie an einem einfachen Substrat vor sich gehe. Daß eine Mehrzahl von Rindenneuronen als Substrat des Korrelatprozesses jeder Empfindung diene, ist schon nach Analogie der in subkortikalen Zentren nachweislichen Erregungsausbreitungen wahrscheinlich; außerdem aber erhält diese Annahme auch dadurch eine Stütze, daß gegen die Voraussetzung, der Parallelprozeß der zentralen Empfindung sei an andere Neuronen gebunden als derjenige der peripherischen Empfindung, erhebliche Bedenken obwalten. Diese Voraussetzung ruht auf der Untersuchung entweder funktionell-physiologisch oder anatomisch (durch Zerstörung von Rindenneuronen) bedingter Störungen des Empfindungsprozesses. Die funktionell-physiologisch bedingten (d. h. trotz Erhaltenbleibens des anatomischen Substrates auftretenden) Störungen[3] sind

(Margin: 987 beside line 1; 988 beside "wie schon bei einer frühern Gelegenheit erwähnt"; 989 beside the last line.)

[1] Nach Beseitigung psychologisch gänzlich unhaltbarer, wenn auch noch heutzutage (so z. B. in geradezu abenteuerlicher Weise von H. Kroell, Der Aufbau der menschlichen Seele, 1900) verfochtener Ansichten, nach denen komplexe Vorgänge wie Vorstellungen, Begriffe, Willensakte, sich „in" einzelnen Rindenneuronen abspielen sollen. Vgl. gegen solche Ansichten z. B. Wundt, Phys. Psych.[4] I S. 222 ff., [5] I S. 289 ff., Essays S. 110 ff., Külpe, Psychologie S. 225 ff.

[2] Vgl. § 929.

[3] Die scheinbar eklatant für Trennung der Substrate sprechenden Fälle sind bezüglich der Gesichtsempfindungen nach Störring, Vorlesungen S. 101 ff.: 1. Unfähigkeit ein und desselben Individuums, peripherische Empfindungen zu haben neben

nach Störring, Vorlesungen S. 108 kein Beweis dafür, daß Substrattrennung für peripherische und zentrale Empfindungen obwalte, denn (vgl. auch unsre Ausführungen in § 719 ff.) „es ist nicht einzusehen, weshalb die physiologischen Prozesse, welche die Korrelate der einen Funktion bilden, nicht in ihrem Ablauf behindert sein können, während für den Ablauf andrer physiologischer Prozesse, die sich in denselben Zentren abspielen, keine Behinderung besteht"; und bezüglich der physiologischen und entsprechenden psychischen Ausfallerscheinungen, welche als Folge von pathologischer Zerstörung oder experimenteller Extirpation von Rindenneuronen eintreten, widersprechen einander die Deutungen der verschiedenen Forscher
990 in so scharfer Weise[1] und sind auch die Untersuchungsmethoden noch im Vergleich mit dem feinen Bau der Rinde so wenig fein ausgebildet, daß sie zur Zeit nicht gegen die aus anderen Gründen wahrscheinliche Identität der Rindensubstrate für peripherische und zentrale Empfindungen ins Treffen geführt werden können. Uns scheint, wie sich noch aus unsern
991 weiteren Ausführungen[2] ergeben wird, daß, was die kortikalen Prozesse
α und ihre Substrate betrifft, das Schema, welches v. Monakow[3] für die Erregungsleitung zum und vom Tastzentrum entwirft, selbstverständlich mit Variationen in den Details, im allgemeinen auch auf die übrigen Sinneszentren der Rinde übertragbar sei; zunächst insofern es das Prinzip zum Ausdruck bringt, daß der Erregung eines peripherischen Neurons stets die Erregung mehrerer Rindenneuronen zugeordnet sei, sodann aber auch, weil es die in § 993 ff. zu entwickelnde Auffassung von der Funktion der hier in Betracht kommenden Rindenneuronen zuläßt. Das Schema (die Fig. 66 ist darnach entworfen) bietet für die zentripetale und intrakortikale Bahn der Erregungsleitung (bis bei *k* die zentrifugale Bahn beginnt, die uns hier nicht weiter angeht) Folgendes: *a* in der Haut aufsplitternde Peripheriefaser einer T-Faserzelle aus der Hinterwurzel eines Rückenmarksnerven (vgl. § 335),
992 a_1 aufsteigender Ast der Zentralfaser (der absteigende Ast a_2 geht uns hier nicht an), *b* Schaltzelle im zarten Kern, *c* Schleifenzellen dieses Kernes,

---

gleichzeitig erhaltener Fähigkeit zu zentralen Empfindungen, 2. Reduktion der zentralen, erhaltene peripherische Empfindungen, 3. Erhaltensein von beiderlei Empfindungen, aber gestörte Beziehungen zwischen ihnen, auch in den Fällen 2 und 3 bei demselben Individuum und gleichzeitig.

[1] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] S. 198 ff., 238 ff.; v. Monakow, Gehirnpathologie S. 187 ff., 431 ff.

[2] Vgl. insbesondere das in § 1205 ff. über die physiologischen Voraussetzungen der Assimilation Gesagte.

[3] Gehirnpathologie S. 130. „Unter Zugrundelegung sämtlicher histologischen und experimentell-anatomischen Belege", l. c. S. 129.

d Schaltzelle im ventralen Sehhügelkern, *e* Projektionszellen ebenda, *f* Golgische Zelle der IV. Schicht, *g* Marinottische Zelle, *h* fusiforme Zelle der I. Schicht als Repräsentant der Zellen dieser Schicht, *i* Schaltzelle ebenda, zur Übertragung auf die zentrifugale Bahn. Eine ganze Reihe von Verbindungen durch Assoziations- und Kommissurenzellen ist dabei im Schema absichtlich weggelassen, um die Übersichtlichkeit nicht allzusehr zu stören; immerhin geht aber so schon aus der Fig. hervor, wie verwickelt die Verhältnisse der Sinneszentren in der Rinde sind. Es wäre nun offenbar eine mißliche Sache, eine exakte funktionelle Aufteilung der Rindenneuronen *f*—*i* in der Weise vorzunehmen, daß etwa nur *f* die Funktion zuerteilt würde, als Substrat des Korrelatprozesses der peripherischen Empfindung zu dienen, während etwa *h* dem Korrelat der zentralen Reproduktion dieser Empfindung, *g* und *i* nur der Erregungsleitung ohne korrelaten Bewußtseinsprozeß dienen würden. Viel wahrscheinlicher hat man sich den Vor- **993**
gang so zu denken, daß für den Korrelatprozeß der peripherischen Empfindung alle Neuronen *f*—*i* in Anspruch genommen werden, und daß er in allen wesentlich gleichartig sei, während für die zentrale Reproduktion dieser Empfindungen, die (vgl. § 719) durch einen mit dem früheren nur teilweise übereinstimmenden Rindenprozeß veranlaßt zu sein scheint, je nachdem alle oder nur ein Teil der Neuronen *f*—*i* in Mitleidenschaft gezogen würden. Der Name „Schaltzelle“ hat dann nur anatomische Bedeutung und kann nicht als Name für ein etwaiges „Bindeglied“ zwischen „Empfindungs-“ und „Erinnerungszellen“, wie man die angeblich getrennten Substrate der Rindenprozesse für peripherische Empfindungen, bezw. zentrale Reproduktionen solcher genannt hat, mißverstanden werden. Und in gleicher Weise wird man sich auch den Neuronen der von Flechsig sogenannten „Assoziationszentren“[1], soweit sie nicht als Substrat motorischer **994**

---

[1] Flechsig nimmt drei „zwischen und neben den Sinnessphären [d. h. den **A**
von uns sogenannten Projektionsgebieten der Sinneszentren, vgl. § 1007f.] gelegene Rindengebiete an, welche sich von den Sinnessphären dadurch unterscheiden, daß „Projektionsfasern von irgend erheblicher Menge darin nicht auftreten“, daß aber wohl **B**
„aus den benachbarten Sinnessphären [Flechsig hat hier und gelegentlich auch sonst ‚Sinneszentren‘, welchen Ausdruck wir aber, um die Verwechslung mit unsern, Projektions- und Randgebiete umfassenden ‚Sinneszentren‘ zu vermeiden, sobald von solchen Zentren im Sinne von Flechsig die Rede ist, stets durch ‚Sinnessphären‘ ersetzen] zahllose Assoziationsfasern in sie hineinwachsen, wie auch aus der Rinde der Zwischenstücke Assoziationssysteme hervorgehen und zu nähern und entferntern Rindenbezirken in Beziehung treten.“ Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 58f. Die drei Zentren sollen so lokalisiert sein (vgl. Fig. 67 und 68): 1. das hintere große A.-Z., den Vorzwickel, die gesamten Scheitelwindungen, Teile des Gyrus lingualis, die Spindelwindung, die zweite und dritte Schläfenwindung und überdies noch die

Funktionen oder auch der Rindenkorrelate für Gefühlsprozesse dienen, gegenüberzustellen haben. Daraus, daß Fälle beobachtet worden sind, wo „die
995 Reproduktion z. B. von Gesichtseindrücken relativ[1] wenig Not gelitten hatte, obwohl beide Sehsphären zerstört waren“, ist nicht ohne weiteres zu schließen, daß „optische Erinnerungsbilder und Gesichtsempfindungen an
996 getrennte Rindengebiete geknüpft sein müssen“[2], sondern nur, daß die „Assoziationszentren“ auch schon beim Zustandekommen der peripherischen Sinnesempfindungen in einer der Tätigkeit der Neuronen f—i analogen Weise mitwirken und nach Zerstörung der „Sehsphären“ infolge der unmöglich gewordenen Zuleitung der Erregung vom Auge aus nur noch zentraler Reizung und infolgedessen nur noch der Leistung eines Rindenkorrelates für eine zentrale Reproduktion peripherisch-optischer Empfindungen fähig sein werden. Es ist also mindestens ebenso mißverständlich, die „Assoziationszentren“ als „für die Gedächtnisspuren der Sinneseindrücke besonders wichtig“ zu bezeichnen und den „Sinnessphären“ die Unfähigkeit zu vindizieren, „größere Mengen von Erinnerungsbildern selbständig zu re-
997 produzieren“[3], wie innerhalb der „Sinnessphären“ selbst Gebiete für „Em-
998 pfindung“ und „Erinnerung“ abgrenzen zu wollen.[4] Zerstörungen im Bereich des zwischen Tast-, Seh- und Hörsphäre ausgedehnten „hintern großen Assoziationszentrums“ sollen ferner (nach Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 61) „weder perzeptive Taubheit und Blindheit [d. h. Ausfall der peripherisch-akustischen und -optischen Empfindungen] noch taktile Anästhesie

---

vordern an der Außenfläche des Gehirns gelegenen Abschnitte der drei Hinterhauptswindungen umfassend, 2. das mittlere A.-Z., das sich mit der Insel deckt, und 3.
C das vordere A.-Z., durch die vordere Hälfte der ersten und den größten Teil der zweiten Stirnwindung gebildet und von der Basis des Stirnlappens insbesondere den Gyrus rectus einschließend. Flechsig, Gehirn und Seele² S. 78ff.

[1] Von Flechsig (Die Lokalisation S. 58) gesperrt.

[2] Ein Schluß, den besonders Wilbrand und Nothnagel gezogen haben, vgl. Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 58. Übrigens hatte Flechsig selbst noch 1896 (Gehirn und Seele² S. 55) erhebliche Bedenken gegen die Beweiskraft der Nothnagelschen Fälle; es scheint, daß ihn Charcots klinisches Beweismaterial zu der obigen dezidierten Stellungsnahme für die Substrattrennung veranlaßt hat. vgl. Die Lokalisation usw. S. 58.

[3] Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 58.

[4] Dies hat H. Munk versucht, indem er z. B. das Sehzentrum in einen mittleren und einen, diesen umgebenden ringförmigen Teil zerlegen zu können glaubt, so zwar, daß jener einerseits der Stelle des deutlichsten Sehens im gegenüberliegenden Auge entspreche, anderseits aber auch diejenigen Neuronen enthalte, in denen Erinnerungsbilder „deponiert“ werden, während der umgebende Ring nur die Bedeutung eines Retinazentrums habe, d. h. nur peripherischen Empfindungen diene. Ähnliche Scheidungen konstatiert Munk auch für andere Sinneszentren.

[d. h. Ausfall der peripherischen Tastempfindungen] setzen, sofern nicht die angrenzenden Sinnessphären oder ihre sensiblen Leitungen beeinträchtigt werden", dagegen „klinische Erscheinungen anderer Art wie Seelenblindheit[1], Seelentaubheit[2], Seelengefühllosigkeit[3], insgesamt gelegentlich das Bild 999
der Apraxie oder Agnosie, eventuell tiefen Blödsinns mit Inkohärenz ergebend, ferner Schwächung der visuellen Einbildungskraft, Unfähigkeit, sich früher wohlbekannte Melodien ins Bewußtsein zu rufen, endlich Verletzungen speziell der die Sprache vermittelnden, also meist der linken Hemisphäre Symptome wie sensorische (optische) Alexie, optische Aphasie, (amnestische Farbenblindheit Wilbrands), [sogen.] apperzeptive (transkortikale) Worttaubheit, verbale Paraphasie, sensorisch-amnestische Aphasie (Unfähigkeit zu dem Bewußtsein vorschwebenden ideellen Vorstellungen die entsprechenden Wortklangbilder zu finden)". Daß dem so ist, kann nicht bezweifelt werden; auch die Einwände, welche gegen die anatomischen Feststellungen Flechsigs erhoben worden sind[4], wiegen unsres Erachtens nicht so schwer, 1000
daß wir diese Feststellungen nicht für unsre Zwecke verwenden dürften; jedenfalls aber macht die Tatsache solcher psychischen Assoziationsstörungen, die als „Seelenblindheit" usw. bezeichnet werden, noch keineswegs die Behauptung nötig, es ergebe sich „als Funktionskreis des hintern großen Assoziationszentrums die Bildung und das Sammeln von Vorstellungen äußerer Objekte und von Wortklangbildern, die Verknüpfung derselben untereinander, mithin das eigentliche positive Wissen, nicht minder die phantastische Vorstellungstätigkeit, die Vorbereitung der Rede nach Gedankeninhalt und

---

[1] In ihrer typischen Form „die Unfähigkeit, die Objekte mittelst des Gesichtssinnes in den Ideenkreis richtig einzureihen und mit den Erinnerungsbildern zu verknüpfen. Diese Unfähigkeit kann soweit gehen, daß die zur Identifizierung eines Objekts durch das Auge notwendigen Ideenverbindungen nicht mehr geweckt werden und Gegenstände des täglichen Lebens als fremdartige, verwirrende Figuren erscheinen, obwohl der Patient genügend scharf sieht und auch hinsichtlich des Augenmaßes, sowie des stereoskopischen Sehens nicht wesentlich behindert ist (optische Asymbolie). Man stellt eine brennende Kerze vor den Kranken hin; derselbe sieht sie, weiß aber nicht, was er vor sich hat, und würde danach greifen und sich verbrennen, wenn man ihn nicht daran verhinderte... Oder es kann der Kranke beim Anblick seiner Tochter wohl klar darüber sein, daß ein junges weibliches Wesen vor ihm steht, er ist aber außerstande, in ihm seine Tochter zu erkennen, obwohl er die Züge, die Kleidung usw. auch hinsichtlich der Details ganz genau sieht." v. Monakow, Gehirnpathologie S. 470 f.

[2] Analog der „Seelenblindheit", s. die vorige Anm.; der Kranke hält etwa den Gesang der Vögel für Frauengesang, v. Monakow, Gehirnpathologie S. 500.

[3] Analog den in den beiden vorigen Anm. besprochenen Störungen; gemeint ist mit „Gefühllosigkeit" natürlich „mit Tastempfindungen zusammenhängende Störung".

[4] Vgl. Edinger, Vorlesungen S. 228. 263, v. Monakow, Gehirnpathologie S. 214, und die Literaturangaben bei Bunge, Physiologie I S. 208 f., Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 210.

sprachlicher Formung u. dgl. m., kurz die wesentlichsten Bestandteile dessen,
1001 was die Sprache speziell als Geist bezeichnet"[1]. Denn abgesehen davon, daß die dieser Behauptung zugrundeliegenden psychologischen Anschauungen, wie sich aus unsrer folgenden Analyse der Vorstellungsprozesse unmittelbar ergeben wird, höchst bedenklich sind, kommt man zum Zwecke der physiologischen Erklärung der „Seelenblindheit" und der ihr analogen Assoziationsstörungen, wie sie auch in den oben angeführten aphatischen usw. Erscheinungen vorliegen, mit der Annahme, die Substrate der Rindenprozesse für peripherische und zentrale Empfindungen seien identisch, abermals ganz gut aus, und Flechsig selbst hat sich, und zwar im Zusammenhang mit seiner skeptischen Stellung gegenüber den Nothnagelschen Fällen (vgl. die Anm. zu § 996), früher in einem, was das Funktionelle betrifft, mit dem
1002 hier Folgenden wohl zu vereinigenden Sinne ausgesprochen.[2] Ergänzen wir nämlich das schematische Bild Fig. 66 *f*—*i*, welches nur die einem Stabkranzneuron unmittelbar zugeordneten ganz intrakortikal bleibenden Neuronen enthält, durch ebenso schematische Darstellung der Verbindungen von *f*—*i* mit andern Rindenpartien, so sind wir nach dem derzeitigen Stande der
1003 Anatomie[3] berechtigt, folgende anzunehmen: 1. lange Assoziations-, Kommissuren- und Windungsfasern (vgl. § 319ff.), die zu Zellen verschiedener Rindenschichten führen, als deren Typus wir kleine, mit ihrem Körper an *i* grenzende Pyramidenzellen *l*, *m* herausgreifen; 2. lange Assoziations- usw. -fasern (vgl. Nr. 1), die von analogen Zellen andrer Rindenpartien stammen und als deren Vertreter *L* und *M* wir (*L*) die um *h* (und mit einer Kollaterale um *l*) und (*M*) die um *g* aufsplitternde Faser annehmen; 3. Fortsätze von solchen intrakortikalen Zellen, welche einer der Anlage *f*—*i* analogen, aber einem Stabkranzneuron *e'* direkt zugeordneten Anlage angehören; als ihr Typus mag die fusiforme Zelle *h'* gelten; in Wirklichkeit sind alle diese Verbindungen natürlich sehr viel reicher und verwickelter. Nehmen wir ferner
1004 an, es sei richtig, was Flechsig[4] hauptsächlich im Gegensatz zu Meynert[5] be-

[1] Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 62.

[2] Flechsig, Gehirn und Seele[2] S. 22. 54ff. Auf die Deutung, die wir hier vorzutragen gedenken, sind wir übrigens, wie wir nicht verfehlen wollen zu bemerken, unabhängig von Flechsig gekommen, dessen „Gehirn und Seele" uns erst nach Benutzung von „Die Lokalisation usw." zugänglich wurde; in die Zwischenzeit zwischen der Benutzung der beiden Bücher fallen unsre eigenen Erwägungen, die sich nun teilweise mit denen Flechsigs decken.

[3] Vgl. die Anm. zu § 266.

[4] Die Lokalisation usw. S. 59f.

[5] Dessen Ansicht dahin geht, die Sinnessphären verschiedener Qualität seien direkt mit einander durch die in § 324f. unter 1 — 7 erwähnten langen Assoziationsbündel verbunden.

hauptet: die meisten langen Assoziationsfasern gingen nicht von Sinnes- zu Sinnessphäre, sondern verbänden die Sinnessphären nur indirekt miteinander, indem sie z. B. von der Sehsphäre in das hintere große Assoziationszentrum einstrahlten und dort (direkt oder durch Vermittlung von Schaltneuronen) auf andere langfaserige Zellen träfen, deren Faser dann um Zellen der Hör- oder Tastsphäre aufsplittere, — nehmen wir dies als richtig an, so bietet uns die Fig. 66 bei Weglassung der (für die Assoziationszentren unwesentlichen, vgl. Rubr. B der Anm. zu § 994) Neuronen e, e', k (und natürlich auch deren Angliederungen nach der Peripherie zu) ein Schema der Flechsigschen Assoziationszentren. Tritt nun in einem von diesen (denken wir uns sein Schema in der Fig. 66 rechts so angeschlossen, daß die Fasern von Zellkörpern des Typus l der Sinnesphäre ebenso an Zellen des Assoziationszentrums herantreten wie die Fasern des Typus L an Zellen der Sinnessphäre, während anderseits von Zellkörpern des Assoziationszentrums lange Fasern ausgehen, die wie L in die Sinnessphäre einstrahlen[1]) — tritt nun in einem von diesen 1005
sogenannten Assoziationszentren eine Zerstörung ein, so werden dadurch in jedem Falle anatomische Verbindungen von Sinnes- zu Sinnessphäre unterbrochen und auf diese Art psychische Assoziations-, insbesondere Erinnerungsstörungen und auf solchen ruhende Störungen im Ablaufe apperzeptiver Prozesse veranlaßt; aber es liegt keine Nötigung zu dem Schlusse vor, daß darum die Substrate für zentrale Empfindungen ganz und gar oder vorzugsweise in den Assoziationszentren gelegen sein müßten. Richtiger dürfte die folgende Auffassung sein: 1. Jedes Sinneszentrum besteht aus zwei Regionen, 1006
einer mittleren, welche in Fig. 69 für das Tastzentrum durch den Rindenteil der links, für das Hörzentrum durch den Rindenteil der rechts von der Gruppe g_x — M_y schematisierten Neuronengruppe schematisiert wird (welche auch die zugehörigen Stabkranzneuronen e, e', e'', k, bezw. e_y, k_y nebst deren Annexen nach der Peripherie zu enthält), und einer schematisch ringförmigen, die mittlere Region umschließenden Region, deren schematisches Neuronenbild das der Flechsigschen Assoziationszentren ist, und das wir in Fig. 69 in der Gruppe g_x—M_y schematisiert haben, so zwar, daß, wie wir noch sehen werden, g_x—h_x als Ringregionsteil zum Tastzentrum, i'_y—M_y als

[1] Diese Verhältnisse gehen klar aus der noch schematischer als Fig. 66 gehaltenen Fig. 69 hervor, die überhaupt das Verhältnis der Assoziationszentren zu den Sinneszentren und -sphären deutlich zur Anschauung bringt und auch die weitere Darstellung im Text zu versinnlichen geeignet ist; darnach treten also Fasern der Zellen des Typus l an Zellen des Typus g_x h_x L_y mittelst ihrer (Kollateral-)Endpinsel heran, während anderseits Fasern von Zellen des Typus L_y nach g' strahlen; was sich daraus für die Abgrenzung der Sinnes- und Assoziationszentren oder vielmehr nach Ausscheidung der letzteren für die Abgrenzung der Sinneszentren gegeneinander ergibt, lese man in § 1017 nach.

Ringregionsteil zum Hörzentrum zu rechnen ist; wir können dann das
1007 mittlere Gebiet, Flechsigs „Sinnessphäre“, weil ihm jedenfalls die ganz überwiegende Menge der für das ganze betreffende Sinneszentrum in Betracht zu ziehenden (Stabkranz-)Projektionsfasern zukommt, das „Projektionsgebiet“ des Sinneszentrums, die umschließende (Ring-)Region, welche Stabkranzfasern nicht in irgendwie erheblicher Menge aufweist, das „Randgebiet“ des Sinnes-
1008 zentrums[1] nennen; die Assoziationszentren Flechsigs gehen also (soweit sie nicht Regionen für Gefühlskorrelate darstellen, vgl. § 1103) in unsern Randgebieten auf. Weiter ergibt sich unter Mitberücksichtigung der in § 1107ff.
1009 mitgeteilten entwicklungstheoretischen Verhältnisse Folgendes: Gelangt 2. eine durch Sinnenreiz verursachte Erregung im Oasenstadium des Sinneszentrums (vgl. den analogen Fall in § 1125) erstmalig von der Peripherie, etwa von *a*, in genügender Stärke bis zur Rinde, so ergreift sie als Rindenprozeß,
1010 welcher der Produktion[2] einer peripherischen Sinnesempfindung entspricht, wahrscheinlich zunächst nur die dem Stabkranzneuron *e* unmittelbar zugeord-
1011 neten Rindenzellen *f*—*i*. Wiederholt sich 3. die Reizung von *a* aus, so kann zufolge der Geübtheit von *f*—*i* die Erregung leicht auch auf *l*, *m* und sobald *l* zum Kontakt mit g_x h_x ausgewachsen ist, auch auf g_x h_x überstrahlen, so zwar, daß nunmehr die ganze Gruppe *f*—*i m l* g_x h_x gleichmäßig erregt und somit auch in allen diesen an dem aktuellen Erregungsvorgange beteiligten Neuronen eine gleichmäßige Reproduktionsdisposition geschaffen
1012 wird[3]; ob die Zahl derart erregter Neuronen größer oder kleiner und demgemäß die Ausdehnung des erregten Rindengebietes von dem Endpinsel des Stabkranzneurons *e* aus mehr oder weniger bedeutend ist, wird im einzelnen Falle von der größern oder geringern Intensität und Dauer des Sinnenreizes einerseits, von der größern oder geringern Reizbarkeit der Rindensubstanz anderseits abhängen; jedenfalls aber ist die Erregung der erwähnten Rindenneuronengruppe das Korrelat der peripherischen Reproduktion der peripherisch unter den Bedingungen von Nr. 2 produzierten
1013 Empfindung *E*. Es muß jedoch dazu sofort 4. bemerkt werden, daß das Rindenneuronengebiet, bei dessen (wie eben beschrieben erfolgender) peripherisch-reproduktiver Reizung nichts als die peripherisch-reproduktive

[1] Flechsigs „Randzonen“, die von ihm (Die Lokalisation usw. S. 87) zu seinen Assoziationszentren gerechnet werden, stellen nur die unmittelbar an unsre „Projektionsgebiete“ grenzenden Teile unsrer „Randgebiete“ dar, vgl. Die Lokalisation usw. S. 66 f.

[2] Vgl. § 707.

[3] Daß dabei auch Neuronen des Typus *k* erregt und dadurch motorische Erregungen von Muskelfasern usw. verursacht werden können, versteht sich von selbst, geht uns aber hier nicht weiter an.

Empfindung E entsteht, infolge konkurrierender andrer Korrelatprozesse doch nicht unbeschränkt ausdehnbar ist. Von a' und a'' aus (um nur die in Fig. 69 schematisierten Fälle heranzuziehen) können nämlich jederzeit Erregungen in $f'—i'$ bezw. $f''—i''$ entstehen, die qualitativ von dem Korrelatprozeß zu E abweichen und darum auch qualitativ von E abweichende Empfindungen E' bezw. E'' veranlassen; auch hier ist reproduktive (aber an der Qualität von E' bezw. E'' nichts ändernde) Erregungsausbreitung auf Neuronen l', m' bezw. l'', m'' und sogar auf $g'_x\,h'_x$ bezw. $g''_x\,h''_x$ nicht ausgeschlossen, und wir haben sie nur darum in das Schema nicht aufgenommen, um es nicht allzusehr zu komplizieren. Und dies alles gilt natürlich nicht nur von den einander direkt benachbarten Neuronenkomplexen, sondern auch beispielsweise von dem System $f_y—M_y$, das als Korrelatneuronenkomplex für eine peripherisch von a_y aus reproduzierte Empfindung E_y fungieren kann. Betrachten wir nun, die vorerwähnten einander direkt benachbarten Neuronenkomplexe zunächst außer acht lassend[1], 1014
folgenden typischen Fall: Von a aus sei das Korrelatneuronengebiet der Empfindung E gelegentlich einer peripherischen Reproduktion bis auf $g_x\,h_x$ und bis auf den Endpinsel der Kollaterale von l ausgedehnt worden, die am Zellkörper von L_y endet; L_y selbst aber sei in die Korrelaterregung nicht mehr einbezogen worden. Nun sei diese Reproduktion von E abgelaufen, und die ganze Neuronengruppe ruhe. Während dieser Ruhezeit aber werde gelegentlich einer peripherischen Reproduktion von a_y aus das Korrelatneuronengebiet der Empfindung E_y bis auf L_y ausgedehnt (auf dem Wege $f_y—i_y\,l_y\,L_y$). Wird nun, während $a_y—L_y$ nach Ablauf des eben geschilderten Prozesses ihrerseits ruhen, a abermals so gereizt, daß die Erregungsenergie nicht nur dazu ausreicht, abermals den Korrelatprozeß für die Empfindung E bis auf $h_x\,g_x$ und den an L_y grenzenden Endpinsel von l auszudehnen, sondern auch auf L_y selbst überzustrahlen[2], so 1015
wird man offenbar bezüglich dessen, was dadurch entsteht, auch auf die in Form von Geübtheit vorhandene potentielle (dispositionelle) Energie von L_y Rücksicht zu nehmen haben. Diese dispositionelle Energie weicht aber von derjenigen der Neuronengruppe $f—g_x\,h_x\,l$ qualitativ ab, und die Folge ist, daß, sobald sie sich infolge des von l herkommenden Reizes in aktuelle

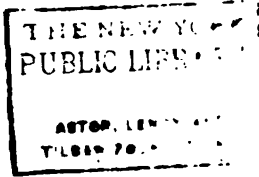
[1] Auf die Vorgänge, welche mit deren reproduktiver Erregung zusammenhängen, kommen wir noch (in § 1032ff.) zurück.

[2] Die Mitwirkung zwischen l und L_y etwa noch vorhandener Schaltneuronen darf hier ohne Schaden für das Prinzip außer acht bleiben; es sei hier nur bemerkt, daß auch sie noch sehr kompliziert sein kann, indem mehrere den Systemen $h'\,i'$, $h''\,i''$ analoge Systeme, auch mit Windungsfasern des Typus m, zwischen l und L_y eingeschaltet sein können. Flechsig, Gehirn und Seele[2] S. 109, Nr. 11. In unserm Schema Fig. 69 nicht dargestellt.

Energie umwandelt, neben dem Korrelatprozeß für die peripherisch-reproduktive Empfindung E der Korrelatprozeß für die zentral-reproduktive Empfindung E_y und diese Empfindung neben der peripherisch-reproduktiven Empfindung E entsteht. Und dies ist jedesmal der Fall, sobald Bedin-
1016 gungen solcher Art eintreten, so z. B. etwa dann, wenn a—$i\ l\ g_x\ h_x$ ruhen und nun von a_y aus Erregungsüberstrahlung über f_y—$l_y\ L_y$ auf l eintritt (Erfolg: peripherisch-reproduktive Empfindung E_y und daneben zentral-reproduktive Empfindung E); überall also Identität der Substrate für den Rindenprozeß der peripherischen Empfindung und deren zentraler Reproduktion, d. h. Identität in dem Sinne, daß zwar schon ein Teil derjenigen Rindenneuronen, welche den Korrelatprozeß der peripherisch-(re)produktiven Empfindung (E oder E_y) geliefert haben, den Korrelatprozeß der zentral-reproduktiven Empfindung (E oder E_y) liefern kann, niemals aber behauptet werden kann, es werde noch außerhalb des Neuronenbezirks f—l bezw. f_y—L_y irgendwo ein besonderes „Erinnerungsbild" der Empfindung E bezw. E_y gelegentlich der peripherischen (Re)produktion von E bezw. E_y (dispositionell) „deponiert"; und endlich ist es ohne weiteres einleuchtend, daß die zentrale Reproduktion von E bezw. E_y nicht etwa an die zentrale Erregung allein von l bezw. L_y gebunden ist, sondern ebensowohl bei zentraler Erregung jedes Teiles der Gruppe f—$l\ g_x\ h_x$ bezw. f_y—M_y oder auch jeder dieser ganzen Gruppen eintreten kann; es kommt dabei ganz auf die besondern kortikalen Erregungsbedingungen im einzelnen Falle an. Und diese werden
1017 außerordentlich verwickelt auch dadurch, daß 5. die Berechtigung, ein Aneinander- und Übereinandergreifen der Ränder der einzelnen Sinneszentren anzunehmen, nach allem bisher Gesagten wohl außer Zweifel steht. Denn da e, e', e'' einerseits, e_y anderseits von a, a', a'' bezw. a_y her im Dienste voneinander sinnesgebietlich verschiedener peripherischer Sinnes- (d. h. einerseits Tast-, anderseits Gehörs-) Empfindungserregungen stehen, so haben wir offenbar an den Punkten, wo sich der eine Kollateralendpinsel von l mit dem Zellkörper von L_y berührt, einen Punkt der Grenze zwischen dem Tast- und dem Hörzentrum zu suchen, indem l noch dem Tastzentrum, L_y schon dem Hörzentrum angehört, wobei gemäß unsrer Deutung von Flechsigs anatomischen Befunden der Zellkörper von l in das Projektionsgebiet des Tastzentrums, der von L_y in das Randgebiet des Hörzentrums und $g_y\ h_y$ ebenso in das Projektionsgebiet des Hörzentrums zu liegen kommen, wie wir $g\ h$ im Projektionsgebiet des Tastzentrums zu suchen haben; anderseits aber reicht wieder L_y mit seiner Faser bis zu g', also ins Projektionsgebiet des Tastzentrums hinein, wo also auch ein Grenzpunkt zwischen Tast- und Hörzentrum anzusetzen ist, usw. Und berücksichtigen wir endlich, daß die Korrelaterregungsgebiete der einzelnen Empfindungen, (re)produktiv

---

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.



Grundzüge
der
Sprachpsychologie

von

Dr. Ottmar Dittrich.

Erster Band:

Einleitung
und
Allgemeinpsychologische Grundlegung.

Mit einem Bilderatlas.

Zweite Abteilung:
Bogen 26—50 und 2. Hälfte des Titelbogens (Seite IX—XVI).

Halle a. S.,
Verlag von Max Niemeyer.
1904.

Inhaltsverzeichnis.

Hauptsächlich benutzte Litteratur.

(Die Abkürzungen sind durch halbfetten Druck hervorgehoben.)

I. H. **Paul**, **Prinzipien** der Sprachgeschichte, 2. Aufl. (Halle, Max Niemeyer, 1886), 3. Aufl. (1898).

H. **Steinthal**, **Einleitung** in die Psychologie und Sprachwissenschaft, 2. Aufl. (Berlin, F. Dümmler, 1881).

B. **Delbrück**, Grundfragen der Sprachforschung mit Rücksicht auf W. Wundts Sprachpsychologie erörtert (Straßburg, K. J. Trübner, 1901): **Grundfragen.**

W. **Wundt**, Sprachgeschichte und Sprachpsychologie, mit Rücksicht auf B. Delbrücks Grundfragen der Sprachforschung (Leipzig, W. Engelmann, 1901): **Sprachgesch. u. Sprachpsych.**

L. **Sütterlin**, Das Wesen der sprachlichen Gebilde. Kritische Bemerkungen zu W. Wundts Sprachpsychologie (Heidelberg, Winters Universitätsbuchhandlung, 1902): **Sprachl. Gebilde.**

P. **Kretschmer**, **Einleitung** in die Geschichte der Griechischen Sprache (Göttingen, Vandenhoek u. Ruprecht, 1896).

E. **Bernheim**, **Lehrbuch** der historischen Methode und der Geschichtsphilosophie, 3. u. 4. Aufl. (Leipzig, Duncker u. Humblot, 1903).

F. **Ratzel**, **Anthropogeographie**, 2. Aufl. (Stuttgart, J. Engelhorn, 1899).

H. **Schurtz**, **Urgeschichte** der Kultur (Leipzig, Bibliographisches Institut, 1900).

W. **Wundt**, System der Philosophie, 2. Aufl. (Leipzig, W. Engelmann, 1897): **System der Philos.**

W. **Wundt**, Einleitung in die Philosophie (Leipzig, W. Engelmann, 1901): **Einleitung in die Philos.**

H. **Cornelius**, **Einleitung** in die Philosophie (Leipzig, B. G. Teubner, 1903).

W. **Wundt**, **Logik**, 2. Aufl. (Stuttgart, F. Enke, 1893—95).

W. **Wundt**, **Ethik**, 2. Aufl. (Stuttgart, F. Enke, 1892).

E. **König**, W. Wundt, Seine Philosophie und Psychologie (Stuttgart, F. Frommann, 1901): **Wundts Philosophie.**

II. C. **Gegenbaur**, Lehrbuch der **Anatomie** des **Menschen**, 7. Aufl. (Leipzig, W. Engelmann, 1899).

G. **Broesieke**, Lehrbuch der normalen **Anatomie** des menschlichen Körpers, 6. Aufl. (Berlin, Fischers mediz. Buchhandlung, H. Kornfeld, 1899).

A. **Rauber**, Lehrbuch der **Anatomie** des Menschen, 6. Aufl. (Leipzig, G. Thieme 1902—3).

A. **Koelliker**, Handbuch der **Gewebelehre** des Menschen, 6. Aufl. (Leipzig, W. Engelmann, 1889 ff.).
Ph. **Stöhr**, Lehrbuch der **Histologie** und der mikroskopischen Anatomie des Menschen, 9. Aufl. (Jena, G. Fischer, 1901).
H. **Obersteiner**, Anleitung beim Studium des Baues der Nervösen **Zentralorgane** im gesunden und kranken Zustande, 4. Aufl. (Wien u. Leipzig, Fr. Deuticke, 1901).
L. **Edinger**, **Vorlesungen** über den Bau der Nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere, 6. Aufl. (Leipzig, F. C. W. Vogel, 1900).
C. **v. Monakow**, **Gehirnpathologie.** (In: Spezielle Pathologie und Therapie herg. v. H. Nothnagel, Wien, A. Hölder, 1897.)
W. **v. Bechterew**, Die **Leitungsbahnen** im Gehirn und Rückenmark, 2. Aufl., deutsch von R. Weinberg (Leipzig, A. Georgi, 1899).

III. M. **Verworn**, Allgemeine Physiologie, 3. Aufl. (Jena, G. Fischer, 1901): **Allgem. Physiologie.**
L. **Landois**, Lehrbuch der **Physiologie** des Menschen, 10. Aufl. (Wien und Leipzig, Urban und Schwarzenberg, 1900).
L. **Hermann**, Lehrbuch der **Physiologie**, 12. Aufl. (Berlin, A. Hirschwald, 1900). Handbuch der Physiologie, herausgegeben von L. **Hermann**, (Leipzig, F. C. W. Vogel 1879—81), 6 Bde.: **Handb. der Physiol.**
G. **v. Bunge**, Lehrbuch der **Physiologie** des Menschen, I. Bd. (Leipzig, F. C. W. Vogel, 1901).
G. **v. Bunge**, Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie, 4. Aufl. (Leipzig, F. C. W. Vogel, 1898): **Physiol. Chemie.**

IV. W. **Ostwald**, **Vorlesungen** über Naturphilosophie, 2. Aufl. (Leipzig, Veit u. Komp., 1902).
L. **Dressel**, Elementares Lehrbuch der **Physik**, 2. Aufl. (Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung, 1900).
E. **v. Lommel**, Lehrbuch der **Experimentalphysik**, 8. u. 9. Aufl. (Leipzig, J. A. Barth, 1902).
E. **v. Lommel**, Lexikon der Physik und Meteorologie (Leipzig, Bibliographisches Institut, 1882): **Lex. der Phys.**
Ad. **Wüllner**, Lehrbuch der **Experimentalphysik**, 5. Aufl. (Leipzig, B. G. Teubner, 1895 ff.).
G. **Jäger**, **Theoretische Physik**, 3 Bändchen (Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandlung, 1899).
M. W. **Meyer**, Das **Weltgebäude** (Leipzig, Bibliographisches Institut, 1898).

V. W. **Wundt**, Grundzüge der Physiologischen Psychologie, 4. Aufl. (Leipzig, W. Engelmann, 1893), 5. Aufl. (1903): **Phys. Psych.**
W. **Wundt**, Grundriß der Psychologie, 4. Aufl. (Leipzig, W. Engelmann, 1901), 5. Aufl. (1902), 1. Aufl. (1896): **Grundriß der Psych.**
W. **Wundt**, **Vorlesungen** über die Menschen- und Tierseele, 3. Aufl. (Hamburg, L. Voß, 1897).
O. **Külpe**, Grundriß der **Psychologie** (Leipzig, W. Engelmann, 1893).
G. T. **Ladd**, **Outlines** of Physiological Psychology (London, Longmans, 1891).
G. F. **Lipps**, Grundriß der **Psychophysik** (Leipzig, Göschensche Verlagshandlung, 1899).

H. **Ebbinghaus**, Grundzüge der **Psychologie**, Bd. I (Leipzig, Veit u. Komp., 1902): **Psychologie u. Grundzüge.**

A. **Höfler, Psychologie** (Wien u. Prag, F. Tempsky, 1897).

F. **Jodl**, Lehrbuch der **Psychologie**, 2. Aufl. (Stuttgart, J. G. Cottasche Buchhandlung, Nachf., 1903).

B. **Titchener**, Experimental Psychology (London u. New York, Macmillan u. Komp., 1901): **Exp. Psych.**

E. B. **Titchener, A Primer** of Psychology (London u. New York, Macmillan u. Komp. 1898).

Th. **Ziehen, Leitfaden** der Physiologischen Psychologie, 4. Aufl. (Jena, G. Fischer, 1898).

H. **Höffding, Psychologie** in Umrissen, 2. Aufl. (Übersetzt von R. Bendixen, Leipzig, O. R. Reisland, 1893).

Th. **Lipps, Grundtatsachen** des Seelenlebens (Bonn, Cohen u. Sohn, 1883).

W. **James**, Psychology, Briefer Course (London u. New York, Macmillan u. Komp., 1892): **Textbook.**

J. **Rehmke**, Lehrbuch der Allgemeinen **Psychologie** (Hamburg, L. Voss, 1894).

H. **Cornelius, Psychologie** als Erfahrungswissenschaft (Leipzig, B. G. Teubner, 1897).

Th. **Lipps, Vom Fühlen, Wollen und Denken** (Leipzig, J. A. Barth, 1902).

Th. **Lipps, Einheiten und Relationen** (Leipzig, J. A. Barth, 1902).

P. **Flechsig**, Die Lokalisation der geistigen Vorgänge, insbesondere der Sinnesempfindungen des Menschen (Leipzig, Veit u. Komp., 1896): **Die Lokalisation usw.**

W. **Stern**, Über Psychologie der individuellen Differenzen (Leipzig, J. A. Barth, 1900): **Differentialpsychologie.**

G. **Störring, Vorlesungen** über Psychopathologie in ihrer Bedeutung für die normale Psychologie mit Einschluß der psychologischen Grundlagen der Erkenntnistheorie (Leipzig, W. Engelmann, 1900).

E. **Kraepelin, Psychiatrie**, 6. Aufl. (Leipzig, J. A. Barth, 1899).

W. **Wundt**, Völkerpsychologie, I. Bd. I. u. II. Teil (Leipzig, W. Engelmann, 1900): **Völkerpsych.**

E. **Martinak**, Psychologische Untersuchungen zur **Bedeutungslehre** (Leipzig, J. A. Barth, 1901).

VI. Die hauptsächlichsten Zeitschriften auf den Gebieten I—V.

ausgebildet wie es in § 1009 ff. geschildert ist, sich je nach Stärke und Dauer des Erregungszustandes usw. im Projektionsgebiet auch mehr oder weniger weit ins Randgebiet und hier wiederum nicht nur auf die langfaserigen Neuronen, sondern unter Umständen auch auf deren Nachbarn $g_x h_x$ sowie die in der Anm. zu § 1015 erwähnten noch komplizierteren Schaltneuronenkomplexe erstrecken können: Es ergibt sich dann ohne 1018
weiteres, daß die Grenze zwischen den Sinneszentren ein ganz unübersehbares Zickzack sein muß, dessen Ausgestaltung von den mannigfachsten, in gewissen Grenzen jedenfalls bei jedem einzelnen Individuum variierenden Verhältnissen abhängig ist. — Mit allem Vorstehenden ist durchaus nichts gegen die Möglichkeit gesagt, daß sich unbeschadet der Identität der Rindenneuronen für die (Re)produktion peripherischer Empfindungen und für deren zentrale Reproduktion doch auch solche Neuronen in der Rinde vorfinden können, welche schon bei ihrer erstmaligen Reizung als Substrat des Rindenkorrelates einer zentralen Empfindung dienen und daher mit jenen andern nicht identisch sind. Sobald wir nämlich **b)**[1] die **zentralen Reize** über- 1019
blicken, welche als (weitere) Veranlassungen der zentralen Empfindungen in Betracht kommen, so ist eine **1.** Produktion von zentralen Empfindungen 1020
und somit auch von deren Rindenkorrelaten nicht in Abrede zu stellen.
Denn wenn man es als Charakteristikum der zentralen Reizung anzusehen 1021
hat, daß sie nicht von einem peripherischen, dem gereizten zentralen Neuron infolge peripherischer (Re)produktion funktionell zugeordneten Neuron aus erfolgt[2], so müssen offenbar gewisse in § 958 ff. erwähnte Elemente 1022
von „Gemeinempfindungen" (besser: Gemeinwahrnehmungen) ursprünglich als produktive zentrale Elemente entstanden sein, und es sind daher ihre Reproduktionen als zentrale Reproduktionen zentral-produktiver, nicht peripherisch-produktiver Elemente zu beurteilen. Sind es hier wohl nur momentane Zustände der Blutmischung und -menge[3], welche als zentrale 1023
Reize wirken, so ergibt sich dagegen für **2.** die zentrale Reproduktion 1024
von Empfindungen eine Mannigfaltigkeit von Reizen, die wir hier nur ganz im allgemeinen schematisieren können. Man wird als typisch anführen dürfen a) Blutreize, in subkortikalen oder in kortikalen Zentren auftretend, und b) Neuronenerregungsausbreitung in subkortikalen oder in kortikalen Zentren. Unter Rücksicht auf diese Scheidung ergibt sich als psychologische Einteilung folgende: α) zentrale Reproduktion von zentral- 1025

---

[1] Vgl. § 986.

[2] In welcher Weise diese Zuordnung zustande kommt und wie weit sie sich erstreckt, ist in § 1009 ff. unter Nr. 2 und 3 ausgeführt worden.

[3] Näheres darüber s. im physiologischen Kapitel, besonders § 521.

produktiven Empfindungen infolge von a) Einwirkung von subkortikal-
1026 oder kortikal-zentralen Blutreizen, b) infolge von Überstrahlung der Erregung, welche in andern (sub)kortikalen Neuronen irgendwie entstanden ist, auf die Rindenneuronen, welche für den Korrelatprozeß der resultierenden zentral-reproduktiven Empfindung von deren zentraler Produktion her eingeübt sind.
1027 Ob die Erregung der andern Neuronen durch zentralen oder durch peripherischen Reiz verursacht ist, bleibt dabei gleichgültig, weil (vgl. § 1021) keine funktionelle Zuordnung der Rindenkorrelatneuronen zu dem etwa vorher gereizten peripherischen Neuron vorliegt, welches im Gegenteil
1028 jenen andern zentralen Neuronen funktionell zugeordnet ist: So ist z. B. Reizung des Neurons g'' Fig. 69 von a (der Peripherie, vgl. Fig. 66) her als zentraler Reiz anzusehen, sobald die Voraussetzung besteht, daß g'' einer (in unserem Falle erstmalig zentral, etwa von e'' aus, oder direkt durch Blutreiz erregt gewesenen) Gruppe e''—i'' angehört, das Neuron m dagegen, dessen Windungsfaser um g'' aufsplittert und von dem aus die Erregungsüberstrahlung stattfindet, einer andern, dem peripherischen Neuron a zugeordneten Gruppe f—m. Analog α haben wir β) zentrale Reproduktion von peripherisch-produktiven Empfindungen a) infolge von Einwirkung subkortikal- oder kortikal-zentraler Blutreize auf Neuronen,
1029 z. B. b—l oder f—l Fig. 66. Die so entstehenden Empfindungen sind aber für uns von geringer Wichtigkeit, weil sie ganz oder fast ganz nur Elemente von Traumvorgängen und von Halluzinationen zu sein scheinen, und
α der Traum als ein „Zustand normalen transitorischen Irreseins“[1] ebenso-
1030 wohl wie die krankhafte Halluzination[2] aus dem Gebiete des normalen

[1] Wundt, Vorlesungen S. 366.

A [2] „Für die klinische Betrachtung hat Esquirol und nach ihm aus praktischen Gründen die Mehrzahl der Forscher zwei Arten von Sinnestäuschungen unterschieden, solche nämlich, bei denen eine äußere Reizquelle gar nicht vorhanden ist: Halluzinationen, und solche, die nur als die Verfälschung einer wirklichen Wahr-
B nehmung durch eigene Zutaten zu betrachten sind: Illusionen. Im Einzelfalle ist diese Trennung nicht selten äußerst schwierig oder gänzlich unmöglich. So sind wir namentlich bei den Berührungssinnen (Geruch, Geschmack, Hautsinn) fast niemals imstande, mit Sicherheit das Vorhandensein irgend einer äußeren Reizursache [d. h. eines peripherischen Reizes] (Zersetzungsvorgänge in Mund- oder Nasenhöhle, Veränderungen der Blutfüllung, Schwankungen der Eigenwärme u. dgl.) auszuschließen, noch weniger natürlich bei den Störungen des Gemeingefühls [und der „Gemeinempfindungen“]. Auch beim Gesicht geben häufiger nicht nachweisbare [peripherische] Reize, z. B. das Eigenlicht der Netzhaut, beim Gehör entotische Geräusche u. s. f. gewissermaßen den Rohstoff für die Ausbildung der Trugwahrnehmungen ab. In andern Fällen jedoch ist die verschiedenartige Entstehungsweise ohne weiteres klar. Der Furchtsame, der ragende Baumstämme, wallende Nebel für Gespenster hält („Erlkönig‘), der Kranke, der aus dem Läuten der Glocken, dem Kritzeln der Feder, dem

wachen Bewußtseins, das uns vor allem angeht, herausfällt. Wir wollen jedoch nicht verfehlen, auf die Möglichkeit hinzuweisen, daß ebenso wie Indigestionen, Herzbeklemmungen, Atembeschwerden, fieberhafte Blutveränderungen zur Veranlassung sehr lebhafter Träume werden[1], ebenso auch 1031
minder hochgradige Erscheinungen dieser Art das wache Bewußtsein beeinflussen können. Doch gehört dazu jedenfalls immer eine augenblickliche erhöhte Reizbarkeit des Zentralorgans, und in der Norm dürfte sich die Wirkung des dyspnoischen Blutzustandes stets auf die Auslösung des Atmungsprozesses und der damit verbundenen zentralen Elemente der „Gemeinempfindungen“ beschränken, die wir in § 958ff. und § 1020ff. erwähnt haben. Von hoher Wichtigkeit sind gegenüber den Reproduktionen infolge von Blutreizen für uns *b*) die Reproduktionen infolge von Über- 1032
strahlung der Erregung, welche in andern (sub)kortikalen Neuronen irgendwie entstanden ist, auf die Rindenneuronen, welche für den Korrelatprozeß der resultierenden zentral-reproduktiven Empfindung von deren peripherischer (Re)produktion her eingeübt sind. Dabei kommt wiederum der in § 1027f. geltend gemachte Gesichtspunkt in Betracht: Es ist z. B. Reizung 1033
des Neurons L_y Fig. 69 von *a* (der Peripherie, vgl. Fig. 66) her als zentraler Reiz anzusehen, da die Voraussetzung besteht, daß L_y einer (in unserem Falle erstmalig peripherisch, etwa von a_y aus, erregt gewesenen) Gruppe $f_y - M_y$ angehört, das Neuron *l* dagegen, dessen lange Faser um

Bellen der Hunde, dem Knarren der Wagen Schimpfworte und Vorwürfe heraushört, — sie haben zweifellos Illusionen, während wir die allbekannten Gesichtstäuschungen des C
Alkoholisten, die ‚Stimmen‘, welche den Sträfling im stillen Zellengefängnisse quälen oder beglücken, höchst wahrscheinlich als Halluzinationen zu bezeichnen haben. Zwischen beiden Formen gibt es alle möglichen Übergänge; ist doch die Illusion im Grunde nichts anderes, als eine vielfach wechselnde Mischform von gesunder Sinneswahrnehmung mit täuschenden Zutaten.“ — „Die gemeinsame Eigentümlichkeit dieser ganzen Gruppe von Sinnestäuschungen“, heißt es weiter bei Kraepelin, Psychiatrie I S. 107f., woher auch das erste Zitat, „liegt in der vollkommen sinnlichen Deutlichkeit derselben. Der Erregungszustand im Gehirn entspricht durchaus demjenigen beim gewöhnlichen [peripherischen] Wahrnehmungsvorgange [vgl. aber § 721ff.] und die entstehende Trugwahrnehmung ordnet sich daher unterschiedslos in die Reihe der übrigen Sinneseindrücke ein“; die zentral erregte oder wenigstens stark zentral verfälschte Vorstellung macht dem Kranken den Eindruck einer gewöhnlichen peripherischen Sinneswahrnehmung. Es ist wahrscheinlich, daß daran die Inanspruchnahme zentrifugal-sensorischer Bahnen (vgl. § 396 und die Anm. 1 zu § 393) schuld ist, die D
sich mit zentripetalen zu einer Reflexbahn des Typus *b* von § 553 Rubr. *α* und § 555 zusammensetzen, wobei also peripherische Nerven reflektorisch mitgereizt werden (vgl. Wundt, Phys. Psych.[4] I S. 323, Külpe, Psychologie S. 88f.) und daher Vortäuschung peripherischer Wahrnehmung erfolgt.

[1] Näheres z. B. bei Wundt, Vorlesungen S. 367.

L_y aufsplittert und von dem aus die Erregungsüberstrahlung stattfindet, einer andern, dem peripherischen Neuron *a* zugeordneten Gruppe *f*—*m*. Bedenkt man, daß der Körper des Individuums in keinem Momente ohne Einfluß von Umweltreizen bleibt, denen im wachen und normalen Zustande alle Sinnesorgane zugänglich sind, so ergibt sich schon hieraus eine geradezu unermeßliche Zahl von möglichen peripherischen Anlässen für zentrale Reize, von denen aus dann Rindenkorrelate zentraler Reproduktionen von peripherisch produzierten Empfindungen ausgelöst werden. Was die Lebhaftigkeit (vgl. § 717) dieser Reproduktionen betrifft, so scheint aber doch ein Unterschied zu bestehen, je nachdem folgende verschiedenen,
1034 aber typischen Bedingungen obwalten. 1. Es gehören die peripherisch-reproduktiv erregten Korrelatneuronen und die von ihnen aus durch zentrale Erregungsüberstrahlung reproduktiv miterregten Korrelatneuronen (also z. B. die Gruppe *f*—*m*, reproduktiv von *a* aus erregt, und die Gruppe *g''* — *i''*, nicht reproduktiv von *a''*, sondern zentral von *m* aus miterregt) von früherer Zusammenübung her, also durch Zusammengeübtheit derart zu einander: Sie gehörten außerdem bei jener (mehrmaligen oder besonders eindrucksvollen einmaligen) früheren Zusammenübung einem und demselben apperzeptiv-isolatorisch aus seiner perzeptiven Umgebung herausgehobenen Gebilde an. Dann kommt es, wie wir bei Gelegenheit der Assimilationen (§ 1222ff.) noch genauer sehen werden, außerordentlich häufig zu
1035 einer pseudoperipherisch-illusiven Reproduktion der Empfindung, welche der Korrelaterregung von *g''*—*i''* entspricht; so zwar, daß sie (vgl. § 715 und 721) vom Individuum mit Peripher-, nicht mit Zentrallebhaftigkeit erlebt wird und erst unter veränderten Umständen (wieder), und zwar dann mindergradige Zentrallebhaftigkeit erhält. Das nämliche findet mutatis mutandis 2. Anwendung auch auf die zweite Art pseudoperipherischer Empfindungen, auf die halluzinatorischen nämlich, deren Entstehung man sich wahrscheinlich richtig so zu denken hat, wie es in Rubr. D der Anm. zu § 1030 geschildert ist. Abgesehen von diesen beiden Fällen kommt es
1036 aber 3. stets auf eine Reproduktion mit Zentrallebhaftigkeit, also auf eine rein zentrale (obwohl auf indirekten peripherischen Anlaß hin) oder kurzweg zentrale Reproduktion heraus. Wobei es (denn die in § 1380f. erwähnten differentialpsychologischen Unterschiede sind ja offenbar ganz anderer Art) keinen Lebhaftigkeitsunterschied zu machen scheint, ob die zentrale Empfindung einer Erregungsüberstrahlung innerhalb eines und desselben Sinneszentrums oder einer Überstrahlung von einem Zentrum ins andere ihr Korrelat verdankt: ob also z. B. vom peripherisch veranlaßten Korrelat einer Gesichtsempfindung aus das Korrelat einer andern Gesichtsempfindung oder das einer Gehörsempfindung und damit je diese Empfindung selbst zentral

veranlaßt wird. Und ebenso scheint es keinen Unterschied zu machen, ob bei der peripherischen Veranlassung zentraler Reproduktion von Empfindungen der veranlassende Reiz ein Umweltreiz ist oder einer von den inneren peripherisch-physiologischen Reizen der Klasse β von § 939; wodurch natürlich die Zahl der Möglichkeiten peripherisch veranlaßter zentraler Reproduktionen sowohl von Sinnes- als auch von Organempfindungen schon ins Unabsehbare wächst, ohne aber damit noch im mindesten erschöpft zu sein. Denn zu allen diesen Möglichkeiten kommt schließlich noch die, eine unendliche Zahl von zentralen Reproduktionsmöglichkeiten außer- und innerperipherisch produzierter Empfindungen in sich schließende Tatsache, daß,
sobald eine Rindenneuronengruppe in der bisher von § 1032 an geschilderten 1037
Weise zentral gereizt ist, die Erregung von ihr aus intrakortikal weiterstrahlen kann. Dadurch ist nämlich die Bedingung zur weiteren Reproduktion von außer- und innerperipherisch produzierten Empfindungen gegeben, die, nunmehr zentral reproduziert, in ihrer Qualität von der zunächst zentral reproduzierten Empfindung abweichen: Also z. B. von peripherischer Reproduktion einer Gesichtsempfindung aus etwa zunächst zentrale Reproduktion einer peripherisch produzierten Gehörsempfindung, von dieser aus weitere Reproduktion einer andern solchen Gehörs- oder Gesichtsempfindung, einer solchen Tastempfindung, usw. usw., einer Organempfindung der in § 940 erwähnten Art, eines peripherischen „Gemeinempfindungs"-Elementes, einer akustischen oder optischen Empfindung der in § 968f. behandelten Klasse, usw.; auch die Reproduktionsreize vom Gefühlszentrum aus (vgl. § 1164) gehören
hierher. — c)[1] Die **psychisch-empirische Kausalität der zentralen Empfindungen** wird, soweit eine solche Kausalität überhaupt vorliegt (bei zentraler Produktion von Empfindungen kommt sie nach dem in § 701 und § 697 Gesagten ja in Wegfall), erst in der Lehre von den psychischen Gebilden zu behandeln sein. 1038

II.[2] *Die einfachen Gefühle.*

So lückenhaft und stellenweise, besonders was die physiologischen 1039
Korrelate betrifft, unsicher auch das sein mag, was wir gemäß dem gegenwärtigen Stande der Forschung über die (Sinnes)empfindungen mitteilen konnten, so relativ reichhaltig und sicher erscheint es, wenn man es mit dem Wenigen zusammenhält, was bisher über die einfachen Gefühle ermittelt ist, d. h. was Anspruch darauf machen kann, in eine nicht ausschließlich von physiologischen Gesichtspunkten beherrschte Darstellung der

[1] Vgl. § 1019.
[2] Vgl. § 731.

Bewußtseinsvorgänge als organisch sich einfügender Teil aufgenommen zu werden: Das wenige Tatsächliche, was bis jetzt von Wundt und einigen seiner, gleich ihm selbst nicht im Banne der „Lust-Unlusttheorie" (vgl. § 1696) stehenden Schüler experimentell über die einfachen Gefühle er-
1040 mittelt ist[1], wird eben von den Anhängern der Lust-Unlusttheorie bestritten, und was sonst noch zu sagen ist, dreht sich im wesentlichen um Hypothesen, über deren Berechtigung sich natürlich ebenso und noch mehr streiten läßt als über die Stichhaltigkeit der experimentellen Beobachtungen, bei deren Beurteilung ja schließlich auch, die bona fides der beiderseitigen Beobachter als selbstverständlich vorausgesetzt, Behauptung gegen Behauptung stehen bleibt. Es ist hier also schwer, für oder gegen die eine oder die andre Ansicht Stellung zu nehmen, sobald es sich darum handelt, es nicht bei einer unvermittelten Nebeneinandersetzung einander widersprechender Theorien bewenden zu lassen, sondern eine einheitliche, mit dem sonst auf
1041 dem Gebiete der psychologischen Analyse (einschließlich der Analyse der physiologischen Bedingungen) Erreichten zusammenstimmende Grundanschauung zu gewinnen. Einigermaßen erleichtert aber wird diese Aufgabe, so paradox es klingen mag, für den, der nicht Gelegenheit hatte, selbst experimentell die Resultate andrer Forscher nachzuprüfen. Denn für ihn ist dann lediglich das Kriterium maßgebend, daß er sich auf diejenigen tatsächlichen Feststellungen zu stützen habe, die ihm den Eindruck machen, das Resultat der für jetzt exaktesten Beobachtungen zu sein. Nun kann es aber unsres Erachtens (wir befinden uns nämlich in der eben geschilderten Lage) gar keinen Zweifel erleiden, daß sich die Vertreter der Lust-Unlusttheorie in dieser Beziehung der Wundtschen Schule gegenüber im entschiedenen Nachteil befinden. Denn was z. B. von Ebbinghaus (Psychologie I. S. 558 ff.) und von Jodl (Psychologie² II S. 4) über die physiologischen Begleiterscheinungen der Gefühle mitgeteilt wird, kann schon darum nicht befriedigen, weil darin eine Auseinandersetzung mit den wesentlich abweichenden Resul-
1042 taten der in der Anm. zu § 1040 zitierten Arbeiten, die Ebbinghaus sowohl wie Jodl doch bekannt geworden sein müssen, nicht einmal versucht wird: Beide beschränken sich auf die Mitteilung längst überholter Versuche und andrer Beobachtungen, die, was Jodl betrifft, außerdem nur auf die stärksten Affektzustände passen, übrigens dort S. 4 wohl allzu summarisch

[1] Es kommen hier vor allem in Betracht Wundt, Phys. Psych. ⁴I S. 555 ff., II S. 497 ff., Vorles. ³ S. 222 ff., Grundriß der Psych. ¹ S. 87 ff., ⁴ S. 92 ff., Völkerpsych. I¹ S. 37 ff., Phys. Psych. ⁵ II S. 263 ff., III S. 107 ff., Logik II² S. 198; Störring, Vorles. S. 19 ff., 427 ff.; M. Brahn, Experimentelle Beiträge zur Gefühlslehre I., in Philos. Stud. XVIII S. 127 ff.; Zoneff und Meumann, Über Begleiterscheinungen psychischer Vorgänge in Atem und Puls I., in Philos. Stud. XVIII S. 1 ff.

behandelt werden. Wir werden uns also ruhig auf die Arbeiten der Wundtschen Schule stützen dürfen, was die tatsächlichen Feststellungen betrifft, und werden, da diese auch das für Lust und Unlust derzeit in Betracht Kommende enthalten, nur diese, und nur beiläufig auch andre Beobachtungen resultativ mitzuteilen haben, ohne in den eben erwähnten Mangel anderer Darstellungen zu verfallen. Damit, scheint es nun, könnte und müßte es sein Bewenden haben. Uns scheint es aber doch nicht so. Es kommt auch auf die Deutung der Beobachtungen an: Wir müssen uns eine Übersicht darüber zu verschaffen suchen, in welchem Verhältnis die beiden unsrer direkten Beobachtung immer nur zugänglichen Glieder eines offenbar komplexeren psychophysischen Prozesses (es sind die Glieder „Gefühl" einerseits und „peripherisch-physiologische Begleiterscheinung" anderseits) zu einander stehen. Und wir müssen auch zu ergründen suchen, wie das in den Gemütsbewegungen (zusammengesetzten Gefühlen, Affekten, Stimmungen, Willensvorgängen) unzweifelhaft vorhandene Zusammenwirken der einfachen Gefühle miteinander und mit den Empfindungen psychophysisch möglich sei.
Damit werden wir aber der Hypothese und der Deduktion in viel höherem 1043
Grade tributpflichtig als es auf dem Gebiete der Empfindungslehre der Fall war, und es ist natürlich bis zu einem gewissen Grade persönlich, wie weit einer durch sein Streben nach einer einheitlichen Grundanschauung auf diesem Gebiete geführt wird. Wir wissen z. B. bestimmt, daß vieles von dem, was wir in Abweichung auch von Wundt in § 1053 ff. und insbesondere vieles von dem, was wir in § 1097 ff. beizubringen gedenken, wenn nicht gar alles dort Gesagte für Wundt schon ins Gebiet der unberechtigten Spekulation gehört, und daß er mit sehr viel weniger und positiveren Angaben glaubt auskommen zu können. Dennoch wollen wir die erwähnten Partien unsrer Darstellung nicht unterdrücken, und zwar, weil es uns scheint, als könnten sie, mit der nötigen Vorsicht gelesen, doch gute
Dienste leisten, aus Gründen, die wir aber besser erst nachher (§ 1165 ff.) *α*
entwickeln. Auch eine Darlegung der eigentümlichen Schwierigkeiten, welche 1044
der Aussonderung einfacher Gefühle aus den Gebilden, deren Bestandteile sie sind, entgegenstehen, und wodurch zugleich erklärt wird, daß die bisherigen experimentellen Resultate relativ so spärlich sind, wird besser für
später (§ 1681 ff.) aufgespart.[1] Für jetzt genügt es, die hauptsächlichsten 1045
bisherigen Resultate kurz aufzuzeigen, die mittelst Verwendung der „Eindrucksmethode" erzielt worden sind, und auf dies hinzuweisen: Man hat bei

[1] Dort (§ 1700 ff.) gedenken wir auch ausführlicher darzulegen, weshalb wir in den oben angeführten Partien und auch noch in manchen andern Beziehungen uns nicht an die neueste Darstellung, sondern an die frühern Darstellungen von Wundt halten, aber auch mit diesen nicht immer übereinstimmen können.

Verwendung dieser Methode, deren Ziel hier darauf gerichtet sein muß, möglichst wenig komplizierte Eindrücke zu erzeugen, für gewisse Sinnesempfindungen (nämlich die optischen und akustischen), deren Veranlassung durch äußere (Umwelt-)Reize sonst ein gutes experimentelles Mittel zur indirekten Veranlassung von Gefühlen ist, große Schwierigkeiten, Nebenbedingungen auszuschließen. Nebenbedingungen nämlich, welche die Mindestkompliziertheit des Gefühles beeinträchtigen, und zu denen für die optischen Empfindungen etwa Glanz und kontrastierende Farben, für die akustischen Empfindungen die Klangfarbe gehören. Gelingt eine solche Ausschließung bis zum wünschenswerten Grade und abstrahiert man ferner von den Organem-
1046 pfindungen, welche sich nach Störrings Untersuchungen[1] als stetige Komponenten dessen herausstellen, was man bis dahin gewöhnlich als „einfache"
1047 Gefühle angesehen hatte, so erhält man durch folgende von Wundt[2] mitgeteilte Versuchsreihe typische Vertreter der

drei Gegensatzrichtungen der einfachen Gefühle: 1. Lust und Unlust, 2. Erregung und Beruhigung (Depression, Hemmung), 3. Spannung und Lösung (Resolution): „Ein mäßig süßer Eindruck auf die Zungenspitze appliziert erweckt ein schwaches, aber unverkennbares und, so viel sich subjektiv beobachten und durch Vergleichung mit andern abweichenden Gefühlswirkungen objektiv konstatieren läßt, unvermischtes Lustgefühl. Ebenso entsteht durch einen mäßig bittern, auf den hintern Teil der Zunge einwirkenden Reiz ein reines Unlustgefühl, das sich nur, wenn der Reiz stärker wird, mit einem erregenden Gefühle zu verbinden pflegt. . . Viel schwieriger ist es, mit Hülfe äußerer Sinnesreize rein erregende oder deprimierende Gefühle von einigermaßen dauernder Beschaffenheit zu erzeugen. Am ehesten leisten dies Farbeneindrücke [, doch vgl. man die Vorbehalte in § 1084 ff.]. Namentlich Rot und Blau bilden in dieser Beziehung scharf ausgeprägte Gegensätze, Rot als erregender, Blau als beruhigender Eindruck. Mit beiden kann sich auch ein Lustgefühl oder bei starken Lichtreizen ein Unlustgefühl verbinden [woraus sich die Regel ergibt, daß man zur experimentellen Herstellung von Bedingungen für ein-
1048 fache Erregungs- und Beruhigungsgefühle nur mäßige Reize anwende]. . . . Weniger ungemischt sind wohl die analogen Wirkungen der Tonqualitäten, wo zwar hohe Töne den erregenden, tiefe den deprimierenden Charakter zeigen, außerdem jedoch teils Assoziationseinflüsse, teils die sonstigen Eigentümlichkeiten der Klangfarbe Nebenwirkungen ausüben [, weshalb akustische Reize also am ungeeignetsten wären]. Ferner lassen sich solche Erregungs-

---

[1] Vgl. über diese die Anm. zu § 1065 und § 1068.

[2] Völkerpsych. I[1] S. 40 ff.

und Depressionswirkungen ziemlich rein bei gewissen mäßigen Affektzuständen (Aufregung, Niedergeschlagenheit) wahrnehmen, wobei sie sich dann nur durch ihre längere Dauer etwas intensiver gestalten. . . Um α
schließlich auch das dritte Gegensatzpaar einfacher Gefühle, das der Spannung und Lösung, in möglichster Isolierung zu erwecken, muß man zur zeitlichen Aufeinanderfolge von Eindrücken greifen. Kein Gemütszustand enthält so ausgeprägt und unter geeigneten Bedingungen so frei von andern Elementen das Gefühl der Spannung wie die Erwartung; und ebenso prägt sich das entgegengesetzte Gefühl der Lösung nirgends so rein aus als in dem Moment der erfüllten Erwartung. Wenn man daher Gehörseindrücke wählt, die hinreichend indifferent sind, etwa die einfachen Taktschläge eines Pendels, und wenn man diese nun außerdem noch derart regelmäßig einander folgen läßt, daß der gewählte Rhythmus nicht in merklichem Grade Lustgefühle erweckt, aber den Spannungs- und Lösungsgefühlen Zeit genug gibt sich zu entwickeln, welche Bedingungen beide bei ziemlich langsam, in 1,5—2 Sek. einander folgenden Eindrücken am besten erfüllt sind, so kann man diese dritte Gefühlsform in ausgezeichneter Weise und zugleich so gut wie ganz losgelöst von andern Gefühlsqualitäten beobachten."

Diese drei Gegensatzrichtungen der einfachen Gefühle, innerhalb deren die einzelnen, ebenso wie z. B. die Farbenempfindungen, qualitativ verschiedenen[1] Lust- und Unlust-, Erregungs- und Hemmungs-, Spannungs- 1049
und Lösungsgefühle eingeordnet werden können, sind aller Wahrscheinlichkeit nach die e i n z i g e n elementaren, von der Gefühlsqualität abhängigen Gegensatzrichtungen innerhalb des Systems der Gefühle. Denn einerseits führt die Analyse der komplexen Gemütsbewegungen, soweit sie bis jetzt gelungen ist, immer wieder auf Gefühle der genannten drei Richtungen und nur auf solche als emotionelle Elemente zurück, und anderseits wird diese Analyse auch durch die Ergebnisse der mittelst der „Ein- und Ausdrucksmethode" angestellten

Untersuchungen über die **peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen** der einfachen Gefühle gestützt. Die charakteristischen Änderungen 1050
in den Bewegungen des Herzens, der Blutgefäße und der Atmungsmuskeln erweisen sich nämlich als die empfindlichsten objektiven Erkennungsmittel reiner Gefühlsprozesse. So zwar, daß sie als Wirkungen des Rindenkorrelates jeweils eines Lust- oder Unlust-, Erregungs- usw.-gefühles aufgefaßt werden dürfen und so in ihrer qualitativen Verschiedenheit auch 1051
auf die Verschiedenheit der Rindenkorrelate und damit indirekt (nach dem Prinzip des Parallelismus der Empfindungsunterschiede und der physiolo-

[1] Näheres darüber s. in § 1700ff.

gischen Reizungsunterschiede, welches sich nach § 718 ff. auch auf die Gefühlsprozesse ausdehnen muß) auf die Verschiedenheit der einfachen Gefühle zurückweisen. Nun haben sich aber bis jetzt als einigermaßen charakteristisch verschieden nur die Puls- und damit verbundenen sonstigen Symptome der Lust- und Unlust-, Erregungs- und Beruhigungs-, Spannungs- und
1052 Lösungsgefühle nachweisen lassen[1], und man darf daraus schließen, daß in

A [1] Von den verschiedenen Puls genannten Erscheinungen haben wir den im allgemeinen sehr viel schwächeren Venenpuls der größern Venenstämme nur nebenher, hauptsächlich aber den Arterienpuls oder Puls schlechthin zu berücksichtigen. Der Arterienpuls kommt normalerweise so zustande: Die Strömung des Blutes vom Herzen durch die Arterien nach den Venen und zurück nach dem Herzen ist eine kontinuierliche, d. h. sie geschieht nicht so wie etwa bei einer Blumenspritze, die nur Wasser hergibt, solange man den Stempel hineindrückt, und pausiert, während man, um neues Wasser hineinzuziehen, den Stempel zurückzieht. Sie gleicht vielmehr
B dem ununterbrochenen Strahl, den eine Feuerspritze liefert, obwohl doch auch hier das Pumpen ruckweise vor sich geht. Ein Unterschied ist aber doch vorhanden: Während bei der Feuerspritze die Gleichmäßigkeit des Stromes dadurch erzeugt wird, daß die Luft im Windkessel komprimiert wird und dann durch Ausdehnung in der Zeit des Zurückgehens des Pumpenstempels das Wasser heraustreibt, sind es bei der Blutbewegung die elastischen Wände der Arterien, welche in der Zeit der Kammer-Diastole und Pause (vgl. § 482) das Blut den Venen zutreiben. Sobald nämlich das Blut durch die Systole der Kammern in die großen Arterienstämme eingetrieben wird, dehnen sich diese aus, ziehen sich aber sofort wieder zusammen, wenn die Halbmondklappen sich schließen. Die Folge davon ist, daß die nächst weitere, vom Herzen entferntere Arterienpartie ausgedehnt und dann wieder zusammengezogen wird, und so schreitet die Bewegung bis zu den Kapillaren hin fort, in denen die Strömung ganz gleichmäßig wird, um erst an den Venen wieder pulsatorischen Charakter zu gewinnen. Die Erweiterung und darauf folgende Verengerung nennt man den Puls, und der Arterienpuls kann an den mittelstarken Arterien, welche an die Oberfläche des Körpers gelangen, insbesondere an der sogenannten Speichenarterie am Handgelenk, als „Puls(schlag)“ durch Tasten mit dem Finger wahrgenommen, zuweilen sogar gesehen werden. Jede Systole der Herzkammern macht sich also in Form einer Arterienpulswelle geltend, die vom Herzen nach den Kapillaren fortschreitet, so zwar, daß sie weiter vom Herzen auch später auftritt. Bringt man nun einen Sphygmographen, d. h. ein Instrument, welches durch einen Schreibhebel die Bewegungen eines auf der Arterie aufliegenden, sich nach Maßgabe der Blutbewegung hebenden und senkenden Kissens auf eine berußte Papierfläche überträgt (Beschreibung und Abbildung bei Wundt, Phys. Psych. [5] II S. 277 f.), am Handgelenk an, so
C erhält man auf dem Rußpapier eine Kurve, wie sie (vergrößert) in Fig. 70 dargestellt ist. Diese enthält als typisch in jedem ihrer dem Fortschreiten der Pulswelle entsprechenden Teile den in der Diastole der Arterie verzeichneten aufsteigenden Schenkel, den Gipfel P, den der Systole der Arterie entsprechenden absteigenden Schenkel, der aber nicht glatt verläuft, sondern die „Rückstoßelevation“ R und „elastische Elevationen“ $e\,e$ enthält. Es gibt nämlich die Pulskurve den zeitlichen Verlauf des Druckes
D an, welchen das Blut durch die Wellenbewegung auf die Arterienwand ausübt; sie verzeichnet also Druckpulse, und es entspricht wie dem größten Druck der Gipfel P,

diesen daher wenigstens die Hauptrichtungen der einfachen Gefühle, unbeschadet deren qualitativ verschiedener Varietäten und Individualitäten inner- α

---

so sekundären Drucken *R* und *e*. Und zwar entsteht *R* dadurch, daß bei der Arteriensystole ein Teil des Blutes doch gegen die Halbmondklappen zurückgedrängt wird, dort anprallt und nun eine neue positive Welle erzeugt, die als Rückstoßelevationswelle gerade so wie die *P*-Welle fortschreitet und erst in den Kapillaren erlischt; die Elastizitätselevationen entstehen durch elastische Schwingungen, in denen die Arterienwand bei der Rückkehr in die Ruhe vor der nächsten Elevation erzittert. . . Diese typische Pulskurve kann nun bezüglich ihrer Einzelheiten mannigfache Veränderungen erleiden, die sich (vgl. Landois, Physiologie S. 145 ff.) auf folgende Kategorien reduzieren lassen: *1.* frequenter und seltener Puls, je nachdem in 1 Minute mehr oder weniger Schläge erfolgen als normalerweise; die Kurventeile werden dann natürlich kürzer bezw. länger; *2.* schneller und gedehnter Puls, je nachdem die E
Dehnung des Arterienrohrs rasch bis zu ihrem Höhepunkte ansteigt oder dies langsam geschieht; der schnelle Puls hat hohe Kurvenschenkel und einen spitzen Winkel bei *P*, der gedehnte hat niedrige Schenkel (zumal der aufsteigende ist besonders kurz) und einen stumpfen Winkel bei *P*; *3.* rhythmisch abnormer Puls, indem entweder Schläge ausfallen oder Alternation in der Stärke der Schläge eintritt, usw.; *4.* starker und schwacher Puls, was dadurch bestimmt werden kann, daß man den Schreibhebel belastet und konstatiert, ein wie großes Gewicht der Puls noch zu heben imstande ist; *5.* harter und weicher Puls, je nachdem die Arterie konform dem mittlern Blutdrucke, aber unabhängig von der Energie des Einzelpulses, dem tastenden Finger eine größere oder geringere Resistenz bietet; *6.* großer und kleiner Puls, nach Maßgabe der unter sonst gleichen Verhältnissen auch für verschiedene Arterien größern und kleinern sphygmographischen Bilder: groß und hart, klein und hart, usw.; *7.* dikrotischer und anakrotischer Puls, je nachdem die normalerweise mit dem tastenden Finger nicht wahrnehmbare Rückstoßelevation stark vergrößert ist oder der aufsteigende Schenkel bei *P* Elastizitätselevationen zeigt. Es ist leicht ersichtlich, daß man diese 7 Kategorien auf drei zurückführen kann: zeitliche, intensive und Gestaltveränderungen des Pulses, die sich in Längen-, Höhenausdehnung und Gestaltveränderung der Kurven wiederspiegeln; so zwar, daß wir im Folgenden zweckmäßig von Verlängerung (Verkürzung), Erhöhung (Erniedrigung), Gestaltveränderung (Dikrotie usw.) des Pulses sprechen können, was mit *Verlangsamung (Beschleunigung), Verstärkung (Schwächung), Formveränderung* in der Terminologie einiger andern Autoren übereinkommt. Die nächste Kausalität dieser Veränderungen liegt in Innervationsänderungen, und zwar ist hier 1. das in § 567 ff. über die Herzbewegungsänderungen, 2. das in § 620 ff. und § 641 über Gefäßkontraktionsänderungen sowie F
3. das in § 590 und § 637 ff. über die Atmungsänderungen Gesagte zu berücksichtigen. Letzteres so, daß entweder einfache Koinzidenz von Atmungs- mit den übrigen Änderungen vorliegt, oder eine kausale Beziehung: Diese kann dann von Atmungs- zu Herzbewegungsänderung (Vertiefung der Atemzüge ohne Beschleunigung vermehrt meist die Pulsfrequenz, während, ein Beleg für bloße Koinzidenz, oberflächliche Atmung ohne Einfluß bleibt) oder umgekehrt (vgl. § 639) gehen, während (vgl. Wundt, Phys. Psych. [5] II S. 283) die Gefäßkontraktionsänderung wohl durch Atmungsänderung, nicht aber umgekehrt diese durch jene bedingbar zu sein scheint. [Auf die weitere Kausalität dieser Innervationsänderungen, die sehr mannigfaltig sein kann (z. B. er-

β halb dieser Richtungen (vgl. § 1700 ff.) erschöpft sind. Freilich, die Erregung z. B. des Zornigen wird man nicht ohne weiteres mit der des Erfreuten qualitativ identifizieren dürfen, usw.

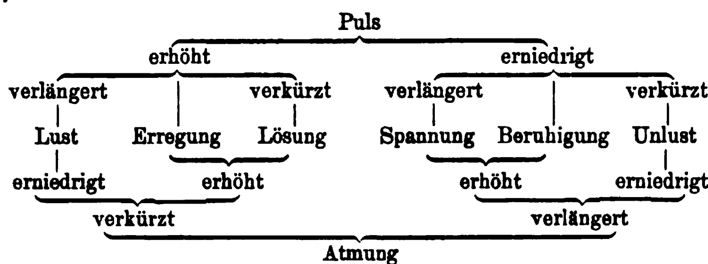
---

höhte Pulsfrequenz im Fieber, bei erhöhter Muskelaktion, bei erhöhter Nahrungsaufnahme, usw.), ist hier nicht einzugehen]. . . Diese verschiedenen Kausalformen lassen sich aber an der sphygmographischen Kurve, die die Wirkungen der verschiedenen Innervationsänderungen in sozusagen unlösbarer Superposition zeigt, nicht unterscheiden. Geeigneter ist dazu schon die mittelst des Plethysmographen gewonnene graphische Darstellung. Der Plethysmograph (ein Instrument, welches gestattet, die Volumschwankungen einer Flüssigkeits- oder Luftmasse in einem den Unterarm, die Hand einschließlich der Radialpulsstelle, bloßgelegte Hirnpartien usw. wasser- oder luftdicht umschließenden Behälter mittelst eines Schreibhebels auf Rußpapier zu registrieren, vgl. die Beschreibung und Abbildung des speziell für psychologische Zwecke geeignetsten solchen Apparates bei Wundt, Phys. Psych. [5] II S. 279 f.), —
G der Plethysmograph liefert nämlich eine Kurve, welche (vgl. Fig. 71 und 72) sich deutlich in die schnellere, in der Hauptsache der sphygmographischen Kurve entsprechende Druckpulskurve und in die langsamere, ihre Gesamtform (bergauf-bergab-bergauf oder bergab-bergauf-bergab usw.) respräsentierende „Volumpulskurve" zerlegen läßt. Die letztern, langsamern Schwankungen rühren von den Schwankungen des Gefäßlumens her, die den abwechselnden, im allgemeinen in ziemlich gedehntem Tempo erfolgenden nicht vom Blutdruck, sondern von den erwähnten Gefäßinnervationsänderungen abhängigen Kontraktionen und Dilatationen der Arterienwände entsprechen (das Volumen der Venen und der übrigen Teile des in den Plethysmographen eingeschlossenen Organes kann als während des Versuches, der ja ohne Bewegung des Organs erfolgt, annähernd konstant bleibend betrachtet werden); die rascheren, kleineren, der Volumkurve superponierten Schwankungen ähneln, wie man durch Vergleich von Fig. 71 und 72 mit Fig. 70 sofort sieht, den sphygmographischen Kurven in hohem Grade, und dürfen daher, wie bereits bemerkt, in der Hauptsache auf die Arteriendruckpulse bezogen werden. Es kann darum die plethysmographische Kurve in der Regel auch als Ersatz der sphygmographischen Kurve gelten, wenn auch die letztere immer noch zur gelegentlichen Kontrolle und genaueren Verfolgung einzelner Pulsformen vergleichend herbeizuziehen ist. Ganz unerläßlich ist jedoch in den meisten Fällen [wenn es auch, vgl. K. Brodmann im Journal f. Psychol. u. Neurol. I (1902) S. 10 ff. und die Tafeln dazu, möglich ist, günstigenfalls die Atmungskurve direkt aus der plethysmographischen herauszulesen] die Heranziehung der mittelst des
H Pneumographen gewonnenen Graphik. Der Pneumograph, der womöglich so zu verwenden ist, daß er die Thorakalatmung (d. h. die Hebung und Senkung der Brustwand bewirkende Atmungskomponente) und die Abdominalatmung (d. h. die Hebung und Senkung der Bauchwand bewirkende Komponente) zugleich verzeichnet, beruht auf dem Prinzip des Sphygmographen (vgl. die Beschreibung und Abbildung bei Wundt, Phys. Psych. [5] II S. 278) und liefert Kurven, deren Verhältnis zu den sphygmographischen und plethysmographischen Kurven man aus den Fig. 73 und 74 er-
J sehen wolle. . . . Unter teils isolierter, teils (in den Versuchen von Meumann und Zoneff und den in den Philos. Stud. XVIII S. 715 ff. und zuvor resultativ auch durch Wundt, Phys. Psych. [5] II S. 291 ff. veröffentlichten Versuchen von W. Gent) kombinierter Anwendung dieser Apparate sind nun, namentlich durch die Bemühungen von

Über die **Rindenprozesse**, die wir als Korrelate der einfachen Gefühle vorauszusetzen haben, ist nichts bekannt, als was sich als Postulat aus dem Parallelismusprinzip ergibt: daß sie qualitativ verschieden sein müssen für die qualitativ verschiedenen einfachen Gefühle. Aber mehr wissen wir ja schließlich über die Korrelate der Empfindungen auch nicht. Nur steht es dort einigermaßen besser um die **Lokalisationsfragen**, welche sich an diese Korrelate knüpfen. Hier bei den Gefühlen heißt es dagegen in dieser Beziehung fast ganz: non liquet. Höchstens Vermutungen lassen sich darüber aufstellen, von denen uns die folgenden durch die bis jetzt bekannten psychischen und physiologischen Tatsachen am besten begründet zu sein scheinen. Es bieten sich, so betrachtet, nämlich im allgemeinen 1054 zwei Wege dar, der Lösung der hier schwebenden Fragen näher zu kommen: einmal die Zurückverfolgung der nervösen Leitungsbahnen von den peri- 1055 pherischen, das Substrat der peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen der Gefühle bildenden Organen nach der Großhirnrinde, und sodann die Untersuchung des Verhältnisses der einfachen Gefühle zu den Empfindungen. Für 1. die erwähnten Leitungsbahnen ist zunächst der Gesichtspunkt maßgebend, 1056

1053

Lehmann, Binet und Courtier, Mentz, Brahn und den oben Genannten die peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen der einfachen Gefühle ziemlich klargelegt worden, indem man, wie teilweise schon aus den Unterschriften unsrer Fig. 71 bis 74 zu ersehen, planmäßig die Eindrucksmethode mit der Ausdrucksmethode verband: Man K veranlaßte durch peripherische Empfindungsreize gewisse Gefühle und verglich dann die in deren Gefolge konstant auftretenden und in den Druckpuls-, Volumpuls- und Atmungskurven ausgedrückten peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen miteinander. Was sich auf diese Weise bisher als übereinstimmend ergab, kann im Anschluß an Wundt, Phys. Psych. [5] II S. 298 kurz in folgende Tabelle zusammengefaßt werden:



„Erhöht, verlängert usw.“ bezieht sich hier auf die Dimensionen der Kurventeile, wobei natürlich vorausgesetzt ist, daß alle zu einer Versuchsreihe gehörigen Kurven im gleichen Maßstab entworfen werden: So ist z. B. im Lustteil von Fig. 73 die Atmung gegen den Unlustteil erniedrigt, im Unlustteil gegen den Lustteil verlängert und erhöht, nachdem sie im Expirationsteil einen Moment gehemmt war, usw. . . Brahn hat für Spannung und Lösung außerdem Dikrotien entgegengesetzten Charakters beobachtet.

daß wir es mit motorischen, also zentrifugalen Bahnen zu tun haben, und daß somit eigentlich die Rinde selbst den Ausgangspunkt für deren Verfolgung bilden müßte. Nun wissen wir aber gerade über die Rindenverbindungen der hier in Betracht kommenden subkortikalen Herzbewegungs-, Vasomotoren- und Vasodilatatoren- sowie der Atmungszentra nicht das geringste Sichere; besonders sind auch die kortikalen Verbindungen des Vagus-Accessorius unbekannt, und wir sind daher ganz auf die Stichhaltigkeit der logischen Gründe angewiesen, welche uns solche Bahnen postulieren lassen. Wenn es nämlich Rindenkorrelate von Gefühlen gibt [und es ist dagegen (vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 358 ff.) bis jetzt keine einzige beweiskräftige Instanz vorhanden], so weist die Möglichkeit, mit dem Willen (also einem Gefühlskomplex) z. B. Atmungsbewegungen zu inhibieren oder zu steigern, auf Reizung motorischer, zum Atmungszentrum verlaufender Rindenneuronen hin. Haben aber auch sonst Gefühle, abgesehen von ihrem Vorkommen in einem Willensakt, regelmäßige peripherische physiologische Begleiterscheinungen in Atmung, Herzbewegung usw., so wird die Annahme nicht abzuweisen sein, daß auch durch ihren Rindenprozeß motorische, nach jenen subkortikalen Zentren
1057 verlaufende Rindenneuronen erregt werden, und daß wenigstens ein Teil der Rindenneuronen, welche Substrat des Gefühlskorrelates sind, um die erwähnten motorischen Rindenzellen aufsplittere, welche den Beginn der zentrifugalen Innervationsbahn für die peripherisch-physiologischen Begleitprozesse darstellen. Es fragt sich nur weiter, wo und wie man sich diese Korrelatneuronen zu denken habe. Hier gibt uns 2. die Untersuchung des Verhältnisses der einfachen Gefühle zu den Empfindungen einen Fingerzeig. Wir scheiden dabei zweckmäßig zwischen Organ- und Sinnesempfindungen, dürfen aber als paradigmatisch vorläufig die Beschränkung auf das Verhältnis der einfachen Gefühle zu den peripherischen Empfindungen
1058 beiderlei Art festhalten. a) Bezüglich des Verhältnisses der einfachen Ge-
1059 fühle zu den Organempfindungen ist die zuerst von W. James[1], sodann be-
α sonders von C. Lange[2] geltend gemachte „Identifikationstheorie" abzuweisen,
1060 wonach die äußern Sinnesreize, indem sie (in die Rinde und dort)[3] auf zentrifugale Bahnen überstrahlen, in peripherischen Organen Erregungen auslösen und dadurch, unter weiterer Inanspruchnahme zentripetaler Bahnen, Organempfindungen veranlassen sollen, die nun die Gefühle selbst seien.

[1] Mind 1884 S. 188; Psychology II S. 442 ff.; Textbook S. 375 ff.

[2] Über Gemütsbewegungen, deutsch von H. Kurella, 1887; vgl. dazu die kritischen Bemerkungen von Wundt, Philos. Stud. VI S. 349 ff. Weitere Literaturangaben s. bei Ziehen, Leitfaden S. 160 Anm. 2.

[3] Die Inanspruchnahme der Rinde wird also (dies bedeutet die obige Einklammerung) nicht als notwendig hingestellt, vgl. James, Textbook S. 376 f.

Darnach gälte also „einfaches Gefühl = Organempfindung". Diese Identifikation wird von James (an dessen Argumentation wir uns hier der Einfachheit halber allein halten wollen) zunächst (vgl. Textbook S. 375 ff.) nur für Affekte (Trauer, Furcht, Zorn usw.), also für komplexe Gemütsbewegungen und Organempfindungskomplexe vorgenommen, und er sucht sie unter anderm auch mit Folgendem zu stützen: „Sobald wir uns irgend eine starke 1061
Gemütsbewegung vorstellen und dann versuchen, alle Empfindungen ihrer körperlichen Symptome von unserm Bewußtsein von ihr wegzunehmen, finden wir, daß wir nichts von ihr zurückbehalten haben.... Was würde von einem Furchtaffekt übrig bleiben, wenn weder die Empfindung beschleunigter Herzschläge noch flacher Atmung, noch zitternder Lippen, noch schlotternder Glieder, noch der Gänsehaut, noch die von Bewegungen in den Eingeweiden vorhanden wäre? ich kann mir das unmöglich vorstellen" (Textbook S. 379). Dagegen hat Störring[1] mit Recht eingewendet, man 1062
vermöge nicht die ganze Fülle der Organempfindungen, welche verschmelzungsweise in das komplizierte Gebilde, das dann in Form des Affektes vorliegt, eingegangen sind, so rein und klar herauszuschälen, daß man sagen könnte, hier habe ich die einzelnen Organempfindungen herausgehoben, wenn ich sie zusammennehme, so sehe ich, es bleibt von dem Affektzustand nichts übrig. Und wir stimmen Störring auch prinzipiell zu, wenn er weiter sagt: „sodann, soweit es mir gelingt, einzelne Empfindungen aus einem Affektzustand herauszuheben, erkenne ich sie als von Gefühlstönen begleitet, die selbst [unmittelbar] nicht weiter zu analysieren sind." Nur scheint uns damit die Identifikationsverteidigung von James noch nicht genügend charakterisiert und noch nicht in ihrem schwächsten Punkte getroffen. Und gerade darauf kommt es hier am meisten an. James selbst bemerkt (Textbook S. 379), es sei ein ziemlich unmögliches Unterfangen, Affekte, wenn ihre normale (Umwelt-)Veranlassung nicht (mehr) da sei, getreu [mit Peripherlebhaftigkeit usw., vgl. § 1767 ff.] zu reproduzieren; und dennoch macht er ein solches Unterfangen zur wichtigsten Position („the vital point", Textbook S. 379) seiner Theorie, indem er die oben in § 1061 zitierte Behauptung darauf stützt. Ist er so schon von vornherein im höchsten Grade 1063
den normalen Erinnerungsunvollkommenheiten und -täuschungen ausgesetzt, so erreichen die letztern noch einen ganz besonders hohen Grad dadurch, daß er auch in der Erinnerung das früher direkt Beobachtete natürlich ungefähr so wiederzufinden geneigt ist, wie er es früher direkt beobachtet hatte. Diese direkte Beobachtung war aber, um es kurz in unsre Terminologie zu fassen, nach dem sonst von James Mitgeteilten offenbar so be-

[1] Vorlesungen S. 26.

schaffen, daß er von dem komplexen Vorgang, der sich ihm als durch Umweltreize veranlaßter Affekt darstellte, gerade die Organempfindungen zu apperzeptiv vorherrschenden Elementen machte. Und zwar zu dergestalt klarsten und deutlichsten Elementen, daß alle übrigen Elemente des Affektgebildes davon völlig überdeckt und dunkelst-perzeptiv gemacht werden mußten. Nun war es freilich offenbar (vgl. § 683) keine Gemütsbewegung
1064 in unsrem Sinne mehr, was James direkt beobachtet hatte, sondern ein Organempfindungskomplex, den er mit dem Affekt identifizierte, und der sich ihm bei der (Erinnerungs-)Reproduktion wiederum wesentlich als solcher darstellen mußte. Liegt es also klar zutage, daß auch die direkten Beobachtungen, welche der Identifikationstheorie zugrunde liegen, nichts beweisen, als daß es Organempfindungen gibt, so müssen weiterhin die Affekte überhaupt als ein für die Unterscheidung von Gefühlen und Organempfindungen höchst ungeeignetes direktes Beobachtungsobjekt bezeichnet werden. Denn bei ihnen sind die hier immer sehr intensiv und ausgebreitet vorhandenen Organempfindungen von vornherein viel zu sehr geeignet, die Aufmerksamkeit des Beobachters auf sich zu ziehen und so zu derart trügerischen Beobachtungsergebnissen zu führen, wie wir sie eben als Resultate von James' Untersuchungen kennen gelernt haben. Die Affektbeobachtungen haben für unsre Frage nur das eine Gute gehabt, daß sich aus ihnen, ins-
1065 besondere unter Beiziehung pathologischer Fälle[1], die wichtige Rolle ergeben hat, welche die Organempfindungen in den Gemütsbewegungen spielen; im übrigen aber sind die mittelst der Eindrucksmethode leicht herzustellenden Zustände mäßiger Lust oder Unlust, Erregung oder Beruhigung, Spannung oder Lösung viel geeigneter, die einfachen Gefühle, soweit sie überhaupt rein herzustellen sind, zur Geltung kommen zu lassen. Womit freilich der Identifikationstheorie in keiner Weise gedient wird. Denn es

---

[1] Vgl z. B. James, Textbook S. 377f. (wo solche Fälle als Stütze der Identifikationstheorie aufgefaßt werden), Störring, Vorlesungen S. 23f. Es handelt sich *1.* um die von frühern Autoren (einschließlich James) allein angeführten Fälle von Angst, in denen die intelligenten Patienten (Neurastheniker) konstatieren, Angst zu haben ohne zu wissen wovor, während zugleich diese Angstzustände von derselben Qualität seien wie die normalen Angstzustände, welche auf ein vorgestelltes Objekt als deren Veranlassung bezogen werden, und *2.* um Fälle, wo Kranke mit leichter Melancholie wochen- und monatelang morgens von pathologischer Angst und melancholischen Vorstellungen gequält werden, abends aber von beiden frei sind, und die Qualität der Vorstellungen gleichgültig ist für die Qualität der sich gleichbleibenden Angst. In beiderlei Fällen können als Empfindungssubstrat der Angst nur Organempfindungen angenommen werden (ohne daß jedoch die Angst in ihnen bestünde), was insbesondere auch durch das nur zu gewissen Tageszeiten übereinstimmend vorhandene Auftreten des Affektes nahegelegt wird.

stellt sich dann alsbald dies heraus: Was von Organempfindungen, die eine Zurückführung auf die in § 1050 f. erwähnten peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen gestatten, apperzeptiv vorherrschend gemacht werden kann, zeigt in jedem Falle im Vergleich zu dem (nachher wiederum auf umweltperipherische Veranlassung reproduzierten) Gefühl eine qualitative Abweichung, die ihm im Vergleich mit andern Organempfindungen entschieden nicht zukommt: Man hat einen ganz andern Eindruck der Verschiedenheit, wenn man ein Gefühl und eine Organempfindung apperzeptiv aufeinanderfolgen läßt, als wenn man zwei verschiedene Organempfindungen vergleichend nacheinander apperzipiert: Diese erscheinen einem ungleich verwandter als die Glieder jenes Paares, die ja auch in der Tat objektiv nichts miteinander gemein haben, als daß sie beide psych(ophys)ische Prozesse sind. Wir können noch nicht sagen „Elementarprozesse". Vielmehr ist kaum ein Zweifel, daß wir es in den Vergleichsgliedern beiderseits je mit einem als Objekt der Aufmerksamkeit fungierenden Gebilde zu tun haben, in dem nur einerseits ein Gefühl, anderseits eine Organempfindung apperzeptiv vorherrschend ist. Aber auch diesen vorherrschenden Bestandteil des Gebildes dürfen wir nur darum als Element bezeichnen, weil er sich uns bisher als nicht weiter analysierbar erwiesen hat (abgesehen davon, daß sich ihm eine bestimmte 1067
Qualität und Intensität, sowie Aktualität zuschreiben läßt, was aber nicht eine Analyse in dem hier gemeinten Sinne „Zerlegung in eventuell selbständiger Existenz fähige, also mit Qualität, Intensität und Aktualität ausgestattete Elemente" ist). Insbesondere darf es mit Rücksicht auf die eigentümliche „Bereitschaft" (vgl. § 1580 ff.), welche sich beim Apperzeptivmachen der in § 1066 erwähnten Organempfindungen bemerkbar macht, als erwiesen angesehen werden, daß wir es (worauf unsres Wissens zuerst Störring, Vorlesungen S. 28 f. hingewiesen hat) in den gewöhnlich soge- 1068
nannten „einfachen Gefühlen" tatsächlich mit einer Art Verschmelzungen (vgl. § 1199) zu tun haben. Nur ist in ihnen jeweils nicht eine Empfindung, sondern ein wirklich (d. h. für uns nicht mehr analysierbares) einfaches Gefühl das (vor)herrschende Element, während die nichtherrschenden Elemente durch die erwähnten Organempfindungen [und, fügen wir gemäß unsrer Assimilationsverschmelzungstheorie (§ 1694) hinzu, durch andere wirklich einfache Gefühle] gebildet werden. Und zwar ist diese Annahme unsrer Ansicht nach nicht, wozu Störring geneigt ist, auf die sogenannten Organgefühle einzuschränken[1], sondern auch b)[2] auf die „Sinnesgefühle" 1069

[1] Störring will nämlich auch „primäre Gefühle" ohne Organempfindungskomponente und rein von Sinnesempfindungen und deren zentralen Reproduktionen aus verursacht gelten lassen; doch widerspricht dem schon Vorlesungen S. 28 einigermaßen.

[2] Vgl. § 1058.

zu erstrecken. Schon die relativ mindest komplizierte Art dieser gewöhnlich so-
1070 genannten „einfachen" Gefühle[1] ist nämlich als ein Gebilde zu definieren, das
1071 als Komponente[2] in ein größeres Gebilde (Apperzeptionsobjekt) eingeht. Dieses aber enthält so einerseits eben das (gewöhnlich sogenannte einfache, in der Tat aber eine Verschmelzung der eben beschriebenen Art darstellende und daher fortan von uns im Unterschied von den wirklich einfachen Gefühlen) als „verschmelzungseinfaches Gefühl" zu bezeichnende Gefühl, anderseits aber eine Wahrnehmung, in der eine Sinnesempfindung die herrschende Rolle spielt, aber gegenüber dem vorherrschenden (wirklich einfachen) Gefühl immerhin etwas zurücktritt, wodurch der Charakter des Ganzen als einer Gemütsbewegung gewährleistet wird. Erscheint somit jede der beiden Komponenten als ein relativ variabler, nur durch die zusammenfassende Apperzeption an die andere Komponente geknüpfter Bestandteil eines Gebildes, der gegebenenfalls auch ohne den andren Bestandteil in ein im übrigen andres Gebilde als Komponente eingehen kann, so ist da-
1072 mit[3] auch schon die Stellung gekennzeichnet, welche wir dem sogenannten
1073 „Gefühlston" der Empfindung gegenüber einnehmen. Wir halten diesen
1074 Ausdruck auch für den Fall, daß man damit nicht eine wesentliche, neben Qualität, Intensität und Aktualität zu stellende Eigenschaft der Empfindung
1075 bezeichnen will, für höchst mißverständlich. Denn er legt mindestens die Annahme nahe, daß jeder Empfindung irgendein verschmelzungseinfaches Gefühl konstant zugeordnet sei. Gegen diese Annahme ist natürlich nicht ins Treffen zu führen, daß eine qualitativ sich gleichbleibende Empfindung, die bei mäßiger Intensität von einem Lustgefühl begleitet ist, bei großer Intensität ein Unlustgefühl mit sich führen kann, usw. Denn dies kann sichtlich nur im Sinne einer konstanten Abhängigkeit des Gefühls von der Empfindungsintensität gedeutet werden, ohne daß dadurch die konstante Verbindung der Empfindung mit irgendeinem (hier ihrer Intensität entsprechenden) verschmelzungseinfachen Gefühl beseitigt wäre. Wohl aber ist eine entscheidende Instanz gegen die in Rede stehende Annahme durch die
1076 in gewissen Fällen unzweifelhaft vorhandene „Indifferenzzone der Gefühle"[4]
1077 geschaffen. Faßt man nämlich den Tatbestand scharf ins Auge, daß das Spannungs- und das Lösungsgefühl, welche die Apperzeption irgend eines psychischen Gebildes unweigerlich kennzeichnen, ebenso unweigerlich der

[1] Über die komplizierteren Arten s. § 1779ff.

[2] Vgl. dazu die nähere Ausführung in § 1144ff.

[3] Den entsprechenden Begriff des „Organgefühls" entwickeln wir besser erst später (§ 1148f.).

[4] Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 42. 98. 99.

subjektiven (Aufmerksamkeits-)Seite der Apperzeption zugerechnet werden müssen[1] und ihre Empfindungsgrundlage in Organempfindungen haben, so 1078
kann Folgendes unmöglich geleugnet werden: Es gibt eine ganze Reihe von Sinnesempfindungen, die, innerhalb einer Wahrnehmung apperzeptiv vorherrschend werdend, kein in irgend einem merklichen Grade auf sie
bezügliches Lust- oder Unlust-, Erregungs- oder Beruhigungsgefühl derart 1079
mit sich führen, daß sie zusammen mit diesem Gefühl als ein objektives, d. h. das Objekt der im gleichen Moment wirksamen Aufmerksamkeit bildendes
Ganze betrachtet werden dürften.[2] Solche „gleichgültige" Sinnesempfindungen 1080
sind vor allem die mäßigen Druck-, Wärme- und Kälteempfindungen, die durch die normalen mittelstarken entsprechenden Umweltreize veranlaßt werden, während allerdings andern Empfindungen mit Bezug auf ihre „Gleichgültigkeit" gewissermaßen ein mehr labiles Gleichgewicht zuzuschreiben ist: Bei den Helligkeitsempfindungen mittlerer Intensität, wie sie durch diffuses Tageslicht veranlaßt werden, bei den sich daranschließenden Empfindungen von Farben mittlerer Intensität, bei den auf Schallreize unsrer gewöhnlichen Umgebung zurückgehenden Geräusch- und Tonempfindungen ist die Freiheit von den erwähnten Gefühlen flüchtiger und darum schwerer zu beobachten als bei den mäßigen Druck-, Wärme- und Kälteempfindungen, „bei denen durch die Gewöhnung an mäßige Reize eine so bedeutende Erweiterung der Neutralitätszone eingetreten ist, daß in der Regel nur noch die Aufeinanderfolge intensiv oder qualitativ stark ver-
schiedener Empfindungen deutliche Gefühle" hervorruft.[3] Außerhalb dieser 1081
Indifferenzzone treten dann die qualitativ und intensiv mannigfach abgestuften verschmelzungseinfachen (und somit auch wirklich einfachen) Gefühle auch
— und nur dadurch wird die Eindrucksmethode, soweit dabei Sinnes- 1082
empfindungen zur Veranlassung bestimmter Gefühle benutzt werden, möglich — so auf, daß sich gewisse Abhängigkeitsverhältnisse zwischen (Sinnes)-empfindung und (verschmelzungs)einfachem Gefühl konstatieren lassen. Was in dieser Beziehung bisher ermittelt ist, läßt sich für die beiden ersten Gegensatzrichtungen der einfachen Gefühle kurz dahin zusammenfassen, daß im allgemeinen Lust und Unlust von der Intensität, Erregung und Beruhi-

[1] Vgl. dazu § 674 und § 682.

[2] Für die Organempfindungen das Analoge zu behaupten, geht, obwohl ein direkter Beweis infolge der in Rubr. B der Anm. zu § 954 erwähnten Verhältnisse kaum anzutreten ist, doch wohl an, wenn man bedenkt, daß die normalen Lagen der Glieder beim Sitzen, Stehen, Liegen keinen Anlaß zu merklichen Gefühlen der beiden ersten Gegensatzrichtungen geben.

[3] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 98f.

gung von der Qualität der Empfindung abzuhängen scheinen; so zwar, daß mit den höhern Intensitäten qualitativ sich gleichbleibender Empfindungen Unlust, mit gewissen Empfindungsqualitäten (etwa der Rotempfindung) Erregung, mit andern (etwa der Blauempfindung) Beruhigung stetig verbunden wären. Im allgemeinen. Denn im einzelnen Fall wird die Abhängigkeit, wie die Ausführungen bei Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 309 ff. deutlich erkennen lassen, insbesondere bezüglich der „mehrdimensionalen" Empfindungssysteme, namentlich derer des Gesichts- und Gehörssinnes, eine sehr viel verwickeltere, wenn man auch, meinen wir, so manches, was Wundt jetzt als (wirklich) einfaches Gefühl [also nicht einmal im Sinne unsrer ver-
1083 schmelzungseinfachen Gefühle] ansetzt, wohl künftig wieder[1] als Gefühlsgebilde sogar im Sinne unsrer „Komplikativgefühle" (vgl. § 1773) wird
1084 betrachten lernen. „Bei mehrdimensionalen Empfindungssystemen", heißt es bei Wundt a. a. O., „pflegt die in Bezug auf einen bestimmten Empfindungsunterschied vorhandene neutrale Mitte gleichzeitig noch einer andern Empfindungsdimension oder sogar einer Mehrheit solcher Dimensionen anzugehören, in der ihr ebenfalls bestimmte Gefühlswerte zukommen. So sind
1085 z. B. das spektrale Gelb und Blau Gegenfarben, denen[2] auch entgegen-
α gesetzte Gefühlstöne[3] entsprechen. Wenn man nun in der Farbenreihe allmählich von Gelb zu Blau übergeht, so würde Grün die neutrale Mitte zwischen beiden sein. Aber das Grün steht selbst wieder in einem Gefühlskontrast zu seiner eigenen Gegenfarbe, dem Purpur, und außerdem bildet es, wie jede gesättigte Farbe, den Endpunkt einer Reihe, der die Übergänge des gleichen Farbentones zu Weiß enthält. Das System der ein-
1086 fachen Tonempfindungen[4] bildet zwar ein Kontinuum von bloß éiner Dimension; aber gerade hier können wir die zugehörigen Gefühlstöne nicht in ähnlicher Weise wie die reinen Empfindungen durch Abstraktion isolieren, weil uns die Wirklichkeit fortwährend nicht bloß Übergänge zwischen Tönen verschiedener Höhe, sondern auch solche zwischen dem absolut einfachen Ton und dem aus einer Fülle einfacher Töne zusammengesetzten Geräusch darbietet. Diese Bedingungen bringen es mit sich, daß

---

[1] Im Sinne der früheren Darstellung Wundts, nämlich im Grundriß der Psych.[4] S. 96f.

[2] D. h. deren entsprechenden Empfindungen. Es sind bei Wundt überall der Kürze halber für die Empfindungen deren physikalische Veranlassungen eingesetzt.

[3] Dieser Ausdruck ist hier nicht in dem in § 1074 erwähnten Sinne gebraucht, sondern gleichbedeutend mit „einfaches Gefühl".

[4] Einfach werden emphatisch hier die Empfindungen, die ja stets einfach sind, im Gegensatz zu dem Sprachgebrauch vieler Physiologen und mancher Psychologen (z. B. Ziehen) genannt, welche die komplexen durch Umweltreize veranlaßten Wahrnehmungen ebenso wie ihre Elemente promiscue als „Empfindung" bezeichnen.

jedem mehrdimensionalen Empfindungssystem ein System sich durchkreuzender Gefühlstöne entspricht, in welchem im allgemeinen jeder Punkt mehreren Gefühlsdimensionen gleichzeitig angehört, so daß der entsprechende 1087
Gefühlston eine Resultante aus den in den verschiedenen Empfindungsdimensionen gelegenen Gefühlselementen ist.“ Man wird also bezüglich solcher Gefühle, welche z. B. die Farbenempfindungen begleiten, vorläufig immer eher folgender, später (vgl. § 1681 ff.) noch näher zu begründenden Auffassung zuneigen müssen: Ein solches Gefühl ist ein kompliziertes Gebilde, in welches außer einer Verschmelzung eines apperzeptiv vorherrschenden wirklich einfachen Lust- oder Unlust-, Erregungs- oder Beruhigungsgefühles nicht nur mit den Begleitorganempfindungen, sondern auch mit (von den koinzidierenden andern Empfindungsdimensionen abhängigen) andern einfachen Gefühlen der gleichen Gegensatzrichtung auch noch komplikativ analoge Verschmelzungen mit herrschenden wirklich einfachen Gefühlen 1088
andrer Gefühlsrichtungen eingehen. Es würde dann die anscheinende Einfachheit des Gefühls nur darauf beruhen, daß eben tatsächlich ein wirklich einfaches Gefühl irgend einer Gegensatzrichtung darin apperzeptiv so vorherrscht, daß auch die komplikativ mitherrschenden wirklich einfachen Gefühle der andern Gegensatzrichtungen beinahe bis zur Perzeptivität herabgedrückt und daher nicht unmittelbar bemerkt werden. Wechseln aber so die Bedingungen für das (anscheinend einfache) Gefühl von Fall zu Fall mit der Umgebung, 1089
in der die Empfindung auftritt, so wird man auch nicht mehr sagen können, es sei ihr ein wirklich einfaches Gefühl der beiden ersten Gegensatzrichtungen konstant zugeordnet. Und noch weniger wird man natürlich eine solche konstante Zuordnung bezüglich der Spannungs- und Lösungsgefühle behaupten können, sobald man bedenkt, daß diese, wie bereits in § 1077 angedeutet, die ausschlaggebenden Apperzeptionsgefühle sind, und daß die Apper- 1090
zeption einer und derselben Empfindung bei ihrer Produktion und Reproduktion bald zuteil werden kann, bald aber wieder nicht. Ganz abgesehen davon, daß schon aus dem Charakter der Apperzeption als eines Willensvorganges (der aber erst später, in Rubr. α des § 1923, begründet werden kann) unbedingt hervorgeht, daß das Spannungs- und daher auch das nur in dessen Gefolge auftretende Lösungsgefühl nicht von einer Empfindung 1091
allein, sondern immer (zufolge deren Motivcharakter) auch noch von einem andern Gefühl abhängt. Dies aber und einiges gleich noch zu Erwähnende weist uns entschieden — und damit gelangen wir allmählich wieder zu unsrer in § 1053 aufgeworfenen Lokalisationsfrage zurück — auf einen einheitlichen Ursprung der Gefühle hin. Denn wie es (was bei 1092
einer Zweiheit von aufeinanderfolgenden Empfindungen bezw. Gefühlen besonders deutlich hervortritt), unbeschadet natürlich der so entstehenden In-

dividualdifferenzen der als sehr mannigfach anzunehmenden solchen Gefühle, für den generellen Charakter der Spannungsgefühle und Lösungsgefühle absolut gleichgültig ist, *wo*von die Spannung stammt und *wo*rauf sie gerichtet
1093 ist sowie *wo*durch die Lösung eintritt[1], so gilt etwas Analoges auch für die
1094 übrigen Gefühlsrichtungen: Es kann sich ein Lust- oder Unlust- bezw. Erregungs- oder Beruhigungs- (Depressions-, Hemmungs-)Gefühl ebensowohl an eine Empfindung des allgemeinen Sinnes als an eine des Gesichts-, Gehörs- usw. Sinnes anschließen (wiederum natürlich unbeschadet der je nach der individuellen Beschaffenheit der Empfindungen variierenden Individualität der Gefühle). Und endlich darf (womit wir das spezielle Gebiet der apperzeptionsobjektiv mit Sinnesempfindungen zusammen auftretenden „Sinnesgefühle" verlassen) auch für das Gebiet der Organempfindungen behauptet werden, daß sich an jede von ihnen sowohl Lust oder Unlust usw. anschließen kann, mit einziger Ausnahme der Schmerzempfindungen, die stets nur mit
1095 einem Unlust-(Schmerz-)Gefühl zusammen vorkommen. Da aber[2] für diesen Ausnahmefall genügend dadurch Rechenschaft gegeben ist, daß die Schmerzempfindung schon an sich stets einen sehr starken Reiz auf die dabei beteiligten Neuronen voraussetzt, und auch sonst bei sehr intensiven Empfindungen die Lust durch Unlust verdrängt wird, so steht nichts im Wege, den Satz als allgemeingültig anzuerkennen, daß eine *Superposition des Gefühlssystems über die Empfindungssysteme* stattfinde; dergestalt, daß Empfindungen aus *jeder* der allgemeinen Empfindungsklassen (Empfindungen des allgemeinen usw. Sinnes, Organempfindungen) je nach Umständen von Lust oder Unlust, Erregung oder Beruhigung, Spannung oder Lösung begleitet sein können. Gibt uns so schon die unmittelbare Beobachtung des wechselnden Zusammenseins von Empfindungen und Gefühlen ein Recht, zu sagen „*des* Gefühlssystems über *die* Empfindungssysteme", und damit auf die Tatsache hinzuweisen, daß das Gefühlssystem ein einheitliches ist, so wird dies erst recht durch den Vergleich der Gruppenunterschiede innerhalb der Gesamtheit der Empfindungen bezw. der Gefühle bestätigt. Denn während die Empfindungen z. B. des allgemeinen Sinnes von denen des Gehörs-, Ge-

[1] Es kann also die zeitlich vorangehende Empfindung eine des allgemeinen Sinnes oder eine Gehörs- oder eine Gesichts-, Geruchs-, Geschmacksempfindung sein, die zeitlich nachfolgende ebenfalls eine des allgemeinen Sinnes oder eine Gehörs- usw.-Empfindung; oder es kann das Empfindungspaar aus Gehörs- und Gesichts-, Gesichts- und Geruchs- usw.-Empfindung bestehen, in, wenn man noch die individuellen Unterschiede der Gehörs- usw.-Empfindungen bedenkt, schier unabsehbarer Variation; oder es können die Paare „Gehörsempfindung—Lustgefühl", „Organempfindung—Unlust- (oder Erregungs-)Gefühl" sein, usw. usw.

[2] Vgl. Wundt, Phys. Psych. [5] II S. 314.

sichts-, (Geruchs-, Geschmacks)sinnes so scharf geschieden sind, daß man von verschiedenen Empfindungssystemen reden kann, ist der Unterschied zwischen den Vertretern der drei Gefühls-Gegensatzrichtungen, also etwa zwischen einem Lust- und einem Erregungs- bezw. Spannungsgefühl beiweitem nicht so ausgeprägt. So zwar, daß bis heutigentags von den meisten Psychologen überhaupt nur die eine Gegensatzrichtung Lust-Unlust als zu Recht bestehend anerkannt wird. Und so gibt uns denn auch eine gegnerische Behauptung eine nicht zu unterschätzende Stütze für das oben mitgeteilte und aus dem Vorstehenden wohl genügend plausibel gewordene Resultat,
daß[1] „der Ursprung der Gefühle ein einheitlicher ist, gegenüber den auf 1096
einer Mehrheit verschiedener zum Teil von einander [schärfer] isolierbarer Bedingungen beruhenden Empfindungen". Suchen wir dieses Ergebnis nun
zunächst physiologisch zu wenden, womit wir allerdings erst recht das in 1097
§ 1043 erwähnte hypothetische Gebiet betreten, so dürfen wir uns zuvörderst auf die Tatsache stützen, daß, wie wir wissen, die sogenannt „einfachen" Gefühle in Wirklichkeit Organempfindungen als perzeptive Elemente mitenthalten. Nun haben die Organempfindungen nach § 974 höchstwahrscheinlich ihr Korrelat-Projektionsgebiet im Tastzentrum der Rinde, und man wird bei der sonstigen in diesem Zentrum herrschenden räumlichen Nähe zwischen den intrakortikal bleibenden, den zentripetalen Stabkranzneuronen zugeordneten Zellen und den zentrifugalen Rindenneuronen vermuten dürfen, daß auch die anatomisch bis jetzt nicht nachgewiesenen
Rindenursprünge der zentrifugalen Bahnen nach den subkortikalen Atmungs-, 1098
Herz- und Gefäßinnervationszentren in der Nähe von intrakortikal bleibenden Annexen der zentripetalen Stabkranzneuronen liegen. Als Typus solcher Anexe und zugleich als teilweises Substrat des Organempfindungskorrelates dürfen dann etwa Fig. 66 *f*—*i* gelten. Dagegen ist es angesichts der tiefgreifenden psychologischen Unterschiede von Gefühl und Empfindung durchaus unwahrscheinlich, daß die Rindenkorrelate der Gefühle ein Substrat haben sollten, welches etwa mit den Korrelatneuronen der Organempfindungen oder gar der durch Umweltreize veranlaßten peripherischen Empfindungen zusammenfalle. Dies wäre (denn sonst käme man mit den allgemeinen Gesetzen der physiologischen Übung und Geübtheit in Konflikt) höchstens mit der Annahme eines jeder Empfindung ein für allemal zugeordneten „Gefühlstones" vereinbar, eine Annahme, die wir aber in § 1073 f.
zurückweisen mußten. Und so bleibt denn in Anbetracht der in § 1139 α 1099
statuierten kausalen Beziehungen der Gefühls- zu den auf die peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen zurückzuführenden Organempfindungs-

[1] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 44.

korrelaten und in Rücksicht auf die Einheitlichkeit des Gefühlssystems als
1100 plausible Vermutung nur die: es gebe ein Rindengebiet, welches direkt als mit den Gefühlen in Beziehung gedacht werden dürfe, und es verlaufen von diesem Zentrum aus langfaserige Neuronen nach den Rindenursprüngen der in § 1098 erwähnten zentrifugalen Bahnen, so zwar, daß durch Bahnen, die mit Reflexbahnen des Typus *b* von § 553 Rubr. *α* in Analogie
1101 gesetzt werden können[1], die Verbindung mit den Rindensubstraten der Organempfindungskorrelate hergestellt werde. Als ein solches (auch noch aus andern Gründen, vgl. § 1167 ff., anzunehmendes) den anliegenden Sinnes-
1102 zentren gegenüber ähnlich wie die Sinneszentren gegeneinander[2] abgegrenztes
1103 Gefühlszentrum bietet sich das in seiner Lage mit Wundts hypothetischen
1104 Apperzeptionszentrum[3] ungefähr übereinstimmende vordere Assoziationszentrum Flechsigs (Rubr. C der Anm. zu § 994), dessen nach Flechsigs anatomischen Resultaten vorauszusetzende Verbindungen z. B. mit dem Sehzentrum wir in Form der Fig. 75 schematisieren wollen. Diese (wie man leicht sieht, nach den nämlichen Gesichtspunkten, wie sie auch für Fig. 69 maßgebend waren, entworfene) Figur soll uns zuvörderst dazu dienen, uns eine hypothetische Vorstellung von den physiologischen, bezw. psychophysischen Bedingungen der

Produktion der (verschmelzungs-)einfachen Gefühle, Sinnes- und Organ-
1105 **gefühle** zu vermitteln. Was zunächst **A)** die Produktion der wirklich einfachen Gefühle betrifft, so muß allerdings sofort zugestanden werden, daß wir uns bezüglich ihrer, was ihren direkten Nachweis betrifft, im größten Dunkel befinden. Und zwar deswegen, weil alles, was zur Aufhellung dieser Frage dienen könnte, ins Gebiet der psychophysischen Entwickelungsgeschichte, und zwar sogar der embryonalen Entwickelungsgeschichte des Individuums gehört, also in ein Gebiet, das wir bereits in § 172 mit guten Gründen aus unsrer Darstellung ausgeschlossen haben. Wenn wir uns nun trotzdem veranlaßt sehen, hier etwas genauer auf das fragliche Problem einzugehen, so geschieht es aus dem Grunde, weil es auch für die Analyse des entwickelten Bewußtseins wichtig ist, sich klar
1106 zu machen, daß die wirklich einfachen Gefühle durchweg zentrale Elemente sind, und weil die Kriterien für diesen Sachverhalt durchaus in die jeweilig

---

[1] Nur in Analogie, denn während bei jenen Reflexbahnen Neuron sich an Neuron schließt, ist zwischen dem zentrifugalen und dem zentripetalen Zweig der obenerwähnten Bahnen ein nichtnervöses peripherisches Organ(teilchen) eingeschaltet, so daß die Erregung des zentripetalen Zweiges immerhin als auf unmittelbaren nichtnervösen Reiz hin erfolgend betrachtet werden muß. Über die eventuellen Folgen solcher Reizung vgl. § 1138 ff.

[2] Vgl. § 1018.

[3] Wundt, Phys. Psych. [5] I S. 320 ff.

plausibelste psychophysische Theorie der Produktion wirklich einfacher Gefühle eingeschlossen sind. Die entwickelungs-theoretischen Tatsachen, mit 1107
denen derzeit für eine solche (aus dem angeführten Grunde auch für uns unumgängliche) Theorie zu rechnen ist, sind aber zweierlei Art: 1. Es ist zuerst von Meynert[1], sodann in besonders eingehender Weise und unter An- 1108
wendung moderner Methoden von P. Flechsig[2] dargetan worden, daß sich 1109
im Gehirn des Fötus und nach der Geburt die Markscheiden der Neuronen, die überhaupt solche bekommen, zu verschiedenen Zeiten regional entwickeln, und zwar im allgemeinen nach Flechsig u. A.[3] in folgender Zeitordnung: 1110
Das Projektionssystem geht unbedingt zeitlich voran, und zwar so, daß vom Anfang des 9. Fötalmonats an bis zum Ende der ersten Monate nach der Geburt die durch die innere Kapsel verlaufenden zentripetalen Leitungen nach der Körperfühlsphäre (§ 973) markhaltig werden, gegen Ende des 9. Fötalmonats die zentrale Riechbahn, hernach im 10. Monat die zentrale Sehbahn (zu der ja der sogenannte Sehnerv nach Rubr. α des § 397 ebenfalls gehört), erst postfötal die zentrale Hörleitung, unbestimmt wann die zentrale Schmeckbahn markhaltig wird. Die zentrifugalen Bahnen, die von den kortikalen Sinneszentren ausgehen, „entstehen ausnahmslos erst nach Fertigstellung der zentripetalen“[4], doch so, daß z. B. die Pyramidenbahn 1111
schon bei der Geburt, mindestens in einem Teile ihrer Ausdehnung, markhaltig ist. „Im allgemeinen ist das System der Projektionsbahnen im 9. [postfötalen] Lebensmonat zum größten Teil mit Markscheiden versehen, im Beginne des 3. Jahres enthält die Rinde allenthalben reiche Mengen von Markfasern, zu denen im Laufe der späteren Entwickelung noch neue Fasermassen hinzutreten. . .“[5] Das Assoziationssystem „entwickelt sich im 1112
ganzen später als die Projektionssysteme und in den verschiedenen Regionen der Rinde zu verschiedenen Zeiten. Allen voran gehen, wie es scheint, die Assoziationsfasern [d. h. die langfaserigen Neuronen des Typus *l, m,*

---

[1] Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissensch. zu Wien, Math.-naturwissensch. Klasse Bd. 60, Abt. 2 (Jahrg. 1869) S. 452.

[2] In verschiedenen Arbeiten, zuletzt allgemein zusammenfassend in Die Lokalisation usw. S. 16ff. Die Literatur über die Lokalisationsfragen im allgemeinen und Flechsigs Schriften im besondern findet man jetzt bei v. Monakow, Über den gegenwärtigen Stand der Frage nach der Lokalisation im Großhirn, in „Ergebnisse der Physiologie, herg. v. L. Asher und K. Spiro, I. Jahrg. 1902“, II. Abteil. S. 534—665 (Schluß folgt). Dort noch nicht erwähnt ist Flechsigs Bericht in Arch. ital. de biologie XXXVI S. 30—39 (mit 2 Tafeln), vom 1901er Turiner Physiologenkongreß.

[3] Wir benutzen die zusammenfassenden Darstellungen bei Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 16ff. und v. Bechterew, Leitungsbahnen S. 583ff.

[4] Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 45.

[5] Bechterew, Leitungsbahnen S. 585.

1113 n^1 Fig. 75] der Gehör- und Sehsphäre (Gyrus temporalis I und Gyrus occipitalis II), sowie diejenigen der motorischen Zone [d. h. der Körperfühlsphäre]. Flechsig sah schon an dem 2 [postfötale] Monate alten Kindergehirn markhaltige Fasern aus dem Gyrus centralis posterior [hintere Zentralwindung] zu den Parietalwindungen [Scheitelläppchen] hinziehen; markweiß erschienen gleichzeitig die Bündel, die sich vom Hinterhauptslappen nach vorne zum Lobus parietalis [Scheitellappen] erstrecken und Assoziationsfasern der Seh- und Tastsphäre einschließen. Reichlich vorhanden sind in dem genannten Alter nach Flechsigs Ermittelungen auch Assoziationsbahnen von der obern Schläfenwindung (Gehörsphäre) zur dritten Stirnwindung. Relativ spät ummarken sich jene Bündel, die den Gyrus temporalis I (Gehörsphäre) mit den Gyri occipitales (Sehsphäre) und jene, die den Schläfenlappen mit den Parietalwindungen in Verbindung setzen. Hand in Hand mit der Ausbildung der Fasersysteme geht naturgemäß die Entfaltung der verschiedenen
1114 Zentra der Hirnrinde. Da die Entwickelung der Assoziationsbündel in eine spätere Periode fällt, wo die mit der sensitiv-motorischen Zone (Sinnesfelder) verbundenen Projektionsbahnen bereits angelegt erscheinen, so sind bei dem Neugeborenen die Bedingungen zu einer Assoziation von Empfindung und Bewegung noch nicht vorhanden. Ganz zuletzt umscheiden sich die kurzen subkortikalen [Windungsfasern] und [intra]kortikalen Assoziationsbahnen. Einige von ihnen erreichen den Höhepunkt ihrer Entwickelung ganz am Schlusse der Wachstumsperiode [vgl. das, was in Rubr. C der Anm. zu § 266 darüber mitgeteilt ist]. . . Das Stratum superradiatum und die horizontalen Streifen der Rinde werden am spätesten markweiß und nehmen im Laufe der Entwickelung an Dichtigkeit zu, weshalb Botazzi sie
1115 als Bahnen der höheren psychischen Assoziationen in Anspruch nimmt.“[2] Wie man sieht, wird also hier, wie auch schon die Bemerkung über die Beziehungen zwischen Empfindung und Bewegung (§ 1114) zeigt, und
1116 zwar nicht bloß von Bechterew und Botazzi, sondern auch von Andern[3] 2. das Vorhandensein der Markbekleidung in Beziehung zur Funktionsfähigkeit gewisser Neuronen gebracht. Und zwar so, daß die in gewissen Fällen gemachten Beobachtungen verallgemeinert und als auch für die Rindenneuronen überhaupt maßgebend betrachtet werden. Die Beobachtungen, die darauf hinweisen sollen, daß „gewisse Nervenfasern erst dann anfangen zu
1117 fungieren, wenn sie ihre Markscheiden bekommen“[4], beschränken sich in

[1] Die Indizes *g*, *o*, *s* lassen wir hier geflissentlich weg, weil ja auch aus dem Geruchs-, Geschmacks- usw.-Zentrum solche Neuronen nachzuweisen sind.

[2] Bechterew, Leitungsbahnen S. 585 ff.

[3] Vgl. z. B. Edinger, Vorlesungen S. 246 f., 250.

[4] Bunge, Physiologie I S. 194, auch für das unmittelbar im Text Folgende.

der Hauptsache darauf, daß z. B. die blindgeborenen Kaninchen zur Zeit der Geburt noch keine Markscheiden im Opticus haben, der Mensch dagegen, der vom ersten Tage an sieht, schon bei der Geburt, wenn auch unvollkommen ausgebildete Markscheiden im Opticus besitzt, und die Ausbildung bei ihm nach der Geburt rasch fortschreitet; daß ferner bei neugeborenen Hunden und Kaninchen, denen die Markumscheidung der Pyramidenbahn noch fehlt, durch Reizung der Körperfühlsphäre keine Muskelbewegungen ausgelöst werden können, usw. Dem steht nun natürlich — und damit lenken wir schon in die Verwertung des eben Mitgeteilten für eine psychophysische Theorie der Produktion wirklich einfacher Gefühle ein — nicht entgegen, daß der Riechnerv und viele sympathische Nerven, denen zeitlebens die Markscheide abgeht, trotzdem funktionsfähig sind. Denn es wird ja ausdrücklich zugegeben, daß nur „gewisse Nervenfasern erst dann anfangen zu fungieren, wenn sie ihre Markscheiden bekommen". Wohl aber bedarf es dringend einer Präzisierung dessen, was das „wenn" in diesem Zusammenhange bedeuten soll, und ferner einer genauern Umschreibung des allzu vagen Begriffes „Funktion". Um mit dem zweiten Punkte zu beginnen, so ist es nach allem, was insbesondere pathologische Erfahrungen gelehrt haben, gewiß berechtigt, einen Unterschied zwischen 1. 1118
solchen Neuronen zu machen, denen bloß die Erregungsleitung (und -transformation) auf dem Wege von der Peripherie nach der Rinde und umgekehrt und auf dem Wege von einem subkortikalen Zentrum zu andern zukommt, und zwischen 2. solchen (Rinden-)Neuronen, denen außer einer (transformativen) Erregungsleitung auch noch die Leistung eines Parallelprozesses zu einem psychischen Prozeß zufällt. Es kann höchstens zweifelhaft bleiben, ob man die zentrifugalen Rindenneuronen (der Pyramidenbahn usw.) dem einen oder dem andern dieser beiden Neuronentypen zuzurechnen habe. Zu 1119
der seit Meynert[1] immer wieder aufgetauchten (und auch den in § 1114 f. 1120
mitgeteilten Bemerkungen Bechterews und Botazzis zugrundeliegenden) Annahme, die psychische Assoziation der Empfindungen (und einfachen Gefühle) werde erst durch die Funktion des Assoziationssystems vermittelt, besteht jedoch nicht die mindeste Nötigung. In unsre parallelistische Anschauungsweise übersetzt, würde diese Annahme nämlich bedeuten, das Assoziationssystem bestehe aus Neuronen, denen die Aufgabe zufalle, einen außer den Korrelatprozessen der psychischen Elemente zu statuierenden besondern Korrelatprozeß der psychischen Assoziation zu leisten, ohne den die psy-

[1] Th. Meynert, (Zur Mechanik des Gehirnbaus, Wien 1874, Strickers Gewebelehre, Psychiatrie) war der erste, der das Projektionssystem von dem Assoziationssystem der Rinde unterschied und den beiden Systemen ihre bis heute geltenden Namen gab.

1121 chische Assoziation unmöglich sei. Demgegenüber müssen wir bei der bereits in § 983 ausgesprochenen Ansicht verharren, daß es zur Assoziation der psychischen Elemente durchaus genügt, wenn sie und natürlich auch ihre Korrelatprozesse simultan oder sukzessive innerhalb eines Bewußtseinsaugenblickes koexistieren, und daß es dazu keiner besondern Assoziationsneuronen und natürlich auch keines als deren Funktion erscheinenden besondern Korrelatprozesses der Assoziation bedarf. Auch dann nicht, wenn die Korrelatneuronen der assoziierten Elemente in weit voneinander entfernten
1122 Regionen der Rinde liegen, also so wie es in Fig. 64 für das Riech- und Sehzentrum grob schematisiert ist. Damit wird also auch für das oasenhafte Dasein der Sinneszentren vor der Ausbildung des Assoziationssystems die Möglichkeit psychischer Assoziation zugelassen, und die Entwickelung des Assoziationssystems hat für die Entwickelung der psychischen Assoziationen nur die Bedeutung, daß die Korrelatfunktionen der Rinde mit fortschreitender Ausbildung des Assoziationssystems immer unabhängiger von der Wiederholung zentraler Blut- und (umwelt)peripherischer Reize werden. Unabhängiger dadurch, daß jetzt Neuronenkontakte da sind, die früher nicht da waren, und dadurch die ebenfalls schon in § 1036 und § 1032 ff. erwähnten zentralen Überstrahlungsreproduktionen möglich werden. Auch diese aber nicht in der Weise, daß die dabei beteiligten Neuronen des Assoziationssystems einen besondern Assoziations-Korrelatprozeß lieferten, sondern durchaus in der Art, wie es in § 1006 ff. unter Nr. 1 bis 5 angenommen ist. So zwar, daß auch in den sogenannten Assoziationsneuronen sich wiederum nur ein Teil der Korrelatneuronen für die in die psychische Assoziation eingehenden Elemente offenbart: Die Zahl der Elementarkorrelatneuronen ist gewachsen, der Korrelatprozeß der Elemente ist der gleiche und ohne Konkurrenz eines besondern Assoziationskorrelatprozesses geblieben. Wird dies angenommen, so fällt es auch nicht schwer, der Vermutung beizu-
1123 pflichten, daß[1] die Assoziationsneuronen (so können wir ja jetzt ohne Furcht vor Mißverständnissen kurz für „Neuronen des Assoziationssystems" sagen) erst durch die funktionelle Inanspruchnahme für Korrelatleistungen ihre völlige Ausbildung bis zur Markscheidenumkleidung und, was das wichtigste ist, bis zu einer für den Kontakt mit andern Neuronen nötigen Längenausdehnung erhalten. Und mit dieser (durch die Tatsache, daß auch in andern Geweben durch vermehrte Inanspruchnahme der Zellen Steigerung ihres Wachstums eintritt, gestützten) Vermutung wird auch die Bedeutung des Vorhandenseins der Markscheide klar: Sie ist ein Symptom dafür, daß das soweit ausgebildete Assoziationsneuron Kontakt mit andern Neuronen erlangt habe, während

[1] Vgl. Edinger, Vorlesungen S. 246f., 250.

es vorher schon als Elementarkorrelatneuron fungiert haben muß, um sich auch zur Kontaktfunktion ausbilden zu können. Damit ist also die Einreihung auch der Assoziationsneuronen in die zweite der in § 1118 erwähnten Neuronenklassen vollzogen, und es bedarf nur der genauern Präzisierung, daß die dort genannten psychischen Prozesse Elementarprozesse seien... Versuchen wir es nun, all dies speziell auf die Produktion der Korrelatprozesse der wirklich einfachen Gefühle und damit dieser Gefühle selbst anzuwenden. Es ergibt sich dann, indem wir gleichzeitig die durch das allgemeine Parallelismusprinzip (§ 658) notwendig geforderte Ausdehnung des Prinzips des Parallelismus der Empfindungsunterschiede und der physiologischen Reizungsunterschiede (§ 718) auch auf die einfachen Gefühle und deren Rindenkorrelate vornehmen, Folgendes: 1. Produktion 1124
wirklich einfacher Gefühle ist schon möglich, wenn sich nicht nur das Gefühlszentrum als Ganzes, sondern auch dessen Teile gegeneinander noch im Oasenstadium befinden, d. h. wenn etwa die Neuronengruppen G_g und 1125
f_g—i_g und SN_g Fig. 75 noch nicht miteinander und mit k_o bezw. h_o—i_o usw., also dem Organempfindungszentrum samt dessen zentrifugalen Bahnen in Kontakt sind. Als Reize für die Korrelatprozesse, die dann etwa für G_g und f_g—i_g und SN_g je qualitativ verschieden anzunehmen sind, bleiben dann, den Kontakt dieser Neuronengruppen mit etwa (spärlich, vgl. Rubr. B der Anm. zu § 994) dem Gefühlszentrum zuwachsenden Projektionsneuronen e als ebenfalls noch nicht vorhanden vorausgesetzt, lediglich Blutreize der in § 520f. erwähnten Art übrig. Damit ist die Meynertsche Hypothese, wornach[1] 1126
die Gefühlsunterschiede mit den Verhältnissen des Blutes im Gehirn im Zusammenhang stehen sollen, in einer den neueren physiologischen und psychologischen Vorstellungen entsprechenden Modifikation wieder aufgenommen, und die wirklich einfachen Gefühle hätten demnach einen ähnlichen Ursprung wie die zentral-produktiven Empfindungen (§ 1020 ff.). Warum die (direkt auf die Korrelatneuronen einwirkenden) Blutreize aber in ihrer Wirkung auf die bis dahin als ungeübt zu denkenden Neuronen im einen Falle als Gefühls-, im andern Falle als Empfindungsveranlassungen auftreten, entzieht sich bei unsrer vollkommenen Unkenntnis über deren nähere Beschaffenheit bisher der Beurteilung. Daß die Reize spezifisch verschieden sein müssen, geht daraus hervor, daß kein Grund besteht, die in § 980 bezüglich des Nichtvorhandenseins einer spezifischen (d. h. vom Reiz unabhängigen) Energie der Empfindungskorrelatneuronen geltend gemachten Gründe nicht auch analogisch für die Gefühlskorrelatneuronen gelten zu lassen: diese besitzen eine solche spezifische Energie aller Wahrscheinlich-

[1] Meynert, Klinische Vorlesungen über Psychiatrie (1890) S. 6ff.

1127 keit nach ebensowenig wie jene. **2.** Die psychische Assoziation zwischen den Gefühlen, welche durch Erregung von G_g bezw. f_g—i_g bezw. SN_g veranlaßt sind, wird durch die Oasenhaftigkeit dieser Erregungen ebensowenig gehindert wie die Assoziation solcher Gefühle mit oasenhaft (etwa durch Erregung der Gruppe f_s—i_s) veranlaßten Empfindungen: Zur Herstellung der Assoziation genügt es, wie bereits wiederholt (§ 983 und § 1121) bemerkt, daß die, durch voneinander unabhängige Korrelatprozesse veranlaßten Gefühle und Empfindungen simultan oder sukzessive in den gleichen Bewußtseinsaugenblick fallen. **3.** Teils durch Inanspruchnahme bisher ungeübter Neuronen (des Gefühlszentrums) für Gefühlskorrelatprozesse, teils durch Auswachsen reproduktiv gereizter Gefühlskorrelatneuronen werden allmählich immer mehr Kontakte zwischen geübten Korrelatneuronen hergestellt. Insbesondere auch dadurch, daß langfaserige Neuronen des Typus l_g
1128 und weiterhin von SN_g nach h_o bezw. x_g k_o hin ins Gefühlszentrum einbezogen werden, während anderseits durch analoge Zentrumsvergrößerung vom Organempfindungszentrum her Kontakte insbesondere auf den Wegen l_o, n_o entstehen und auch die indirekten Kontakte von Gefühlskorrelatneuronen z. B. mit Gesichtsempfindungskorrelatneuronen durch Einüben und Auswachsen der typischen Neuronen etwa l_g SN_g h_o i_o m_o g'_s—i'_s oder umgekehrt etwa l_s f'_s—l'_s f_o—h_o SN_g nicht ausbleiben. Es resultiert daraus zuletzt der in Fig. 75 für das Gefühls-, Organempfindungs- und Sehzentrum schematisierte Zustand der gegenseitigen Kontakte, und die Figur gibt uns somit ein schematisches Bild von einem Teile des bereits relativ vollausgebildeten und bezüglich der großen Überzahl seiner Neuronen mit Reproduktionsdispositionen behafteten Gehirns (vgl. jedoch auch Rubr. C der Anm. zu § 266). Damit ist aber, wie die Reproduktion von Empfindungskorrelaten (für zentrale Empfindungen) durch die Ausbildung der Kontakte immer unabhängiger von
1129 der Wiederholung (umwelt)peripherischer Reize wird, so auch die Reproduktion wirklich einfacher Gefühle immer unabhängiger von der Wieder-
1130 holung zentraler Blutreize geworden. So zwar, daß z. B., um das der
1131 Korrelaterregung von SN_g entsprechende wirklich einfache Gefühl reproduktiv
1132 erstehen zu lassen, Erregungsüberstrahlung von l_g oder von h_o her genügt, also das Aktuellwerden von Reproduktionsmöglichkeiten, wie wir deren in § 1153 ff. noch zur Genüge werden kennen lernen. Immer aber bleiben dabei die Reize, welche unmittelbar zur Gefühlsreproduktion führen, **zentrale** Reize des Typus § 1028, und wir haben es darum in der Reproduktion wirklich einfacher Gefühle stets mit der zentralen Reproduktion zentral produzierter Elemente zu tun, so daß tatsächlich, wie in § 1106 behauptet wurde, die wirklich einfachen Gefühle **durchweg** zentrale Elemente sind. Es ist, wie ebenfalls schon dort angedeutet wurde, von Wichtigkeit, sich

dies klar vor Augen zu halten. Denn nur so läßt sich auch eine plausible Erklärung dafür geben, weshalb sich einerseits an (peripherische) Wahr- 1133
nehmungen zentrallebhafte (vgl. § 720), anderseits an zentrale Vorstellungen peripherlebhafte Gefühle anschließen können, so zwar, daß zwischen dem Lebhaftigkeitscharakter des Gefühls und der Vorstellung im einzelnen Falle keine Übereinstimmung zu herrschen braucht. Läßt sich nämlich ein analoger, 1134
nicht bloß gradueller, sondern vielmehr qualitativer Lebhaftigkeitsunterschied, wie er zwischen den peripherischen und zentralen Empfindungen unzweifelhaft besteht, zwischen den durch Blutreiz und den durch Erregungsüberstrahlung des Typus § 1132 veranlaßten wirklich einfachen Gefühlen aus dem Grunde nicht konstatieren, weil es (bis jetzt wenigstens) an jedem Mittel fehlt, zu Vergleichszwecken beliebig bald rein durch Blutreiz, bald rein durch Erregungsüberstrahlung veranlaßte wirklich einfache Gefühle herzustellen[1], so muß nach einer andern Erklärung für die hier in Frage 1135
stehende Erscheinung gesucht werden. Und eine solche Erklärung bietet sich in der Tat dar, wenn wir **B)**[2] auf die psychophysischen Bedingungen 1136
der Produktion der verschmelzungseinfachen Gefühle eingehen. Vorauszuschicken ist hier, daß **1.** die für das Zustandekommen eines solchen Gebildes nötige Assoziation natürlich auch schon im Oasenstadium der dafür in Betracht kommenden Rindenzentren (Gefühls- und Organempfindungszentren) aktuell werden kann. Also schon zwischen Elementen etwa, denen die Erregung der noch nicht in Kontakt miteinander stehenden Neuronengruppen SN_g und $f_0 g_0$ entspricht. Dabei ist es völlig gleichgültig, ob SN_g und $f_0 g_0$ beide produktiv erregt und infolgedessen alle an dem verschmelzungseinfachen Gefühl beteiligten Elemente produktiv sind, oder ob das SN_g-Element produktiv und die $f_0 g_0$-Elemente zum Teil oder ganz reproduktiv sind, oder ob alle Elemente reproduktiv sind: Entscheidend für den Produktivitäts-(Neubildungs-)Charakter eines Gebildes ist ja (vgl. § 1612 ff.) nur, daß die Elemente erstmalig im Leben des Individuums so zusammen- 1137
treten, gleichviel ob sie früher schon andern Gebilden als Bestandteile angehört haben oder nicht. Auch dies wird durch den Oasenzustand der Rindenzentren nicht gehindert, daß es schon in dieser frühen Lebenszeit **2.** zu den Unterschieden verschmelzungseinfacher Gefühle kommen kann, die wir unter dem Titel der peripherisch-verschmelzungseinfachen Gefühle

[1] Analog läßt sich ja auch kein qualitativer Lebhaftigkeitsunterschied zwischen durch Blutreiz bezw. Erregungsüberstrahlung veranlaßten zentralen Empfindungen konstatieren, sondern (vgl. § 720 und § 723) höchstens ein gradueller; wie man sich den pseudoperipherischen Elementen (illusiven und halluzinatorischen) gegenüberzustellen habe, ist in § 721 f. des näheren auseinandergesetzt worden.

[2] Vgl. § 1105.

usw. festzustellen haben werden, und mit denen auch die oben erwähnten Lebhaftigkeitsunterschiede der Gefühle aufs engste zusammenhängen, so zwar, daß sie in der Konstitution der peripherisch-verschmelzungseinfachen Gefühle usw. die versprochene Erklärung finden. Immerhin aber empfiehlt es sich unsrem Programme gemäß, diesen Erörterungen das in Fig. 75 gegebene, also dem relativ vollausgebildeten Gehirn entsprechende **Kontaktschema** zugrunde zu legen. Denn wir gewinnen so zugleich das Verständnis dafür, daß die verschmelzungseinfachen Gefühle in der spätern, dem Oasenstadium folgenden Entwickelungszeit des Individuums eine gewisse assoziative, durch Zusammengeübtheit kontingenter Neuronen bedingte Konstanz annehmen können, die allerdings ja nicht als eine absolute anzusehen ist (vgl. § 1604ff. und § 1692). . . . Unter diesen Voraussetzungen wird man sich die Produktion der nun zunächst für uns in Betracht kommenden verschmelzungs-
1138 einfachen Gefühle folgendermaßen zu denken haben: Von den Korrelatneuronen f_g—x_g des wirklich einfachen Gefühls strahlt die Erregung auf die motorische Bahn k_o—PO (peripherische Organe) über und bringt so die peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen des einfachen Gefühls in Atem-, Herz- und Pulsbewegung hervor; von hier geht die Erregung
1139 auf der zentripetalen Bahn PO—e_o nach den Neuronen f_o—i_o der Rinde weiter, wo das Korrelat der als Komponenten in das verschmelzungseinfache
α Gefühl eingehenden Organempfindungen ausgelöst wird. Wir haben also hier die Reihe (physiologisch:) Rindenkorrelat des einfachen Gefühls — motorische Innervation der peripherischen (Begleiterscheinungs-)Organe von der Rinde aus — Erregung der peripherisch-zentralen Bahn von PO zur Rinde — Rindenkorrelat der Organempfindungen, (psychisch:) einfaches Gefühl — Organempfindungen. Und wenn trotz dieser Sukzession der Glieder in der psychischen Reihe die beiden Prozesse (Gefühl und Empfindungen) in der Regel nicht sukzessive und getrennt bemerkt werden, so hat dies seinen Grund nur darin, daß, wie wir später (bei Gelegenheit der Assimilationen,
1140 § 1208ff.) noch genauer begründen werden, scheinbar gleichzeitiges Einsetzen zweier oder mehrerer psychischer Prozesse keineswegs ein Beweis gegen deren tatsächliche Sukzession ist: Man hat vielmehr die scheinbare Gleichzeitigkeit (wobei außerdem noch die Organempfindungen als perzeptive Verschmelzungselemente in die nichtherrschende Rolle gedrängt werden) nur als einen Effekt der Apperzeption anzusehen. In dieser fließen nämlich zufolge ihrem den Bewußtseinsmoment konstituierenden Charakter die tatsächlich sukzessiven Verschmelzungskomponenten so ineinander: Es tritt zuerst das einfache Gefühl, sodann der Organempfindungskomplex ein, der letztere aber persistiert neben dem erstern so, daß er, nichtherrschend mit dem vorherrschenden einfachen Gefühl verschmolzen, simultan damit in das

Apperzeptionsobjekt „verschmelzungseinfaches Gefühl“ eingeht. Und zwar haben wir es hier mit einem Vertreter der Klasse zu tun, die wir als die Klasse der peripherisch-verschmelzungseinfachen Gefühle bezeichnen wollen, mit Rücksicht darauf, daß die nichtherrschenden Verschmelzungskomponenten darin peripherische Organempfindungen sind. Es ist aber leicht zu sehen, daß, sowie nur erst h_0—i_0 auf (Begleit-)Organempfindungskorrelate eingeübt sind und der Weg SN_g—h_0 im Sinne des Pfeiles ⟶ gebahnt ist, die Erregung von den Korrelatneuronen f_g—SN_g des einfachen Gefühls direkt auf h_0—i_0 ebenso überstrahlen kann wie gleichzeitig auf PO durch Vermittelung von x_g—k_0. Und sobald dies geschieht, ist für das Zustandekommen eines verschmelzungseinfachen Gefühls die Inanspruchnahme 1141
des Weges PO—e_0 offenbar unnötig: Nur haben wir es, wenn sie und die Korrelaterregung von mindestens f_0—g_0 nicht eintritt, nicht mehr mit einem peripherisch-, sondern mit einem zentral-verschmelzungseinfachen Gefühle zu tun, insofern die nichtherrschenden Komponenten darin zentral-(reproduktiv)e Organempfindungen sind. Das Attribut „peripherisch“ bezw. „zentral“, auf verschmelzungseinfache Gefühle angewandt, bezieht sich also nicht auf deren vorherrschende (Gefühls-)Komponente, sondern im Gegenteil einzig auf deren nichtherrschende (Organempfindungs-)Komponenten: Das wirklich einfache Gefühl bleibt, wie wir bereits in § 1106 hervorgehoben und sodann näher begründet haben, immer ein zentrales Element, gleichviel ob peripherische Organempfindungen mit ihm zum verschmelzungseinfachen Gefühl zusammentreten. Wie ja auch der eventuelle produktive Charakter des wirklich einfachen Gefühls nicht im mindesten davon alteriert wird, daß sich ihm gegebenen Falles zentral-reproduktive Organempfindungen als nichtherrschende Verschmelzungskomponenten beigesellen. Wohl aber scheint dadurch, daß das peripherisch-verschmelzungs- 1142
einfache Gefühl eben peripherische Organempfindungen mitenthält, das zentral-verschmelzungseinfache Gefühl zentrale Organempfindungen, eine plausible Grundlage für die Erklärung der in § 1133 erwähnten Lebhaftigkeitsunterschiede der Gefühle gegeben zu sein: Das peripherisch-verschmelzungseinfache Gefühl ist zufolge seiner peripherischen Komponenten von andrer Lebhaftigkeit als das zentral-verschmelzungseinfache, das nur zentrale Komponenten enthält. Weitere (graduelle) Unterschiede der Lebhaftig- 1143
keit werden sich, unter jeweiligem Vorwiegen von Peripher- bezw. Zentrallebhaftigkeit, daraus erklären, daß die gemischt-verschmelzungseinfachen Gefühle, bei denen die nichtherrschenden Komponenten teils peripherische, teils zentrale Organempfindungen sind (Korrelatneuronen etwa f_g—x_g, f_0—g_0 von P_0—e_0 aus und h_0—i_0 von SN_g aus, natürlich unter Mitinanspruchnahme von k_0—PO), bald ein Vorwiegen peripherischer, bald ein Vorwiegen

zentraler solcher Komponenten zeigen. Die gemischt-verschmelzungseinfachen Gefühle darf man übrigens aus hier noch nicht beizubringenden Gründen als die typische Form der verschmelzungseinfachen Gefühle im entwickelten Zustande des Bewußtseins ansehen. . . . Alle Arten verschmelzungseinfacher
1144 Gefühle können nun C)[1] als produktive relativ mindest komplizierte[2]
1145 Sinnes- bezw. Organgefühle fungieren, und zwar, wiederum gleich den entwickelten Zustand des Bewußtseins vorausgesetzt, in folgender Weise: Ein solches peripherisches Sinnesgefühl entsteht, wenn das verschmelzungseinfache Gefühl als Komponente in ein Apperzeptionsobjekt eintritt, das im übrigen eine Wahrnehmung enthält, innerhalb deren eine peripherische Sinnesempfindung herrscht, aber doch gegen das vorherrschende einfache Gefühl etwas zurücktritt (wodurch der Charakter des Ganzen als einer Gemütsbewegung gewährleistet wird); ein mindest kompliziertes zentrales Sinnesgefühl liegt vor, wenn in dem eben geschilderten typischen Apperzeptionsobjekt an Stelle der herrschenden peripherischen Sinnesempfindung eine herrschende zentrale Sinnesempfindung tritt. Wir sehen also auch hier wieder die Attribute „peripherisch" bezw. „zentral" nicht an das einfache, ja nicht einmal an das verschmelzungseinfache Gefühl gebunden, sondern,
1146 wie die Anm.[3] deutlich erkennen läßt, an die Sinnesempfindung. Das

---

[1] Vgl. § 1136.

[2] Über die komplizierten Formen dieser Art Gefühle s. § 1779ff.

A [3] Übersicht der typischen Apperzeptionsobjekte, innerhalb deren verschmelzungseinfache Gefühle (durch *Kursivdruck* bezeichnet) als Sinnesgefühle fungieren können. Es fungiert 1. als peripherisches Sinnesgefühl ein v.-e. Gefühl in folgenden typischen Apperzeptionsobjekten: a) *vorherrschendes peripherisch-v.-e. Gefühl* + Wahrnehmung mit peripherischer Sinnesempfindung als herrschender Komponente; b) *vorherrschendes zentral-v.-e. Gefühl* + Wahrnehmung mit peripherischer Sinnesempfindung als herrschender Komponente; c) *vorherrschendes peripher- oder zentrallebhaftes gemischt-v.-e. Gefühl* + Wahrnehmung mit peripherischer S.-E. als herrsch. Komponente. Es fungiert 2. als zentrales Sinnesgefühl ein
B v.-e. Gefühl in folgenden typischen Apperzeptionsobjekten: a) *vorherrschendes peripherisch-v.-e Gefühl* + Wahrnehmung mit zentraler S.-E. als herrsch. Komp.; b) *vorherrschendes zentral-v.-e. Gefühl* + Wahrnehmung mit zentraler S.-E. als herrsch. Komp.; c) *vorherrschendes peripher- oder zentrallebhaftes gemischt-v.-e. Gefühl* + Wahrnehmung mit zentraler S.-E. als herrsch. Komponente. . . . Für Spannungs- bezw. Lösungsgefühle hat man als in das Apperzeptionsobjekt allgemein eingehende Sinnesempfindungen diejenigen anzusehen, auf welche die Spannung gerichtet ist bezw. durch welche die Lösung herbeigeführt wird. . . . Die auf pseudoperipherische Sinnesempfindungen (vgl. § 721ff.) bezüglichen Sinnesgefühle ordnen sich gemäß dem gesamteffektiven Charakter der pseudoperipherischen Sinnesempfindungen den peripherischen Sinnesgefühlen ein, bilden also keine besondere Hauptklasse von Gefühlen.

wirklich einfache Gefühl bleibt dagegen in jedem Falle zentral, und die Leb- 1147
haftigkeit des Sinnesgefühls als eines Organempfindungen mitenthaltenden verschmelzungseinfachen Gefühls kann entweder Peripher- oder Zentrallebhaftigkeit sein. Und dies gilt mutatis mutandis auch von den mindest 1148
komplizierten Organgefühlen: Ein *peripherisches* solches *Organgefühl* entsteht, wenn das Apperzeptionsobjekt aus einem peripherisch- oder zentral- oder gemischt-verschmelzungseinfachen Gefühl und aus einer Wahrnehmung besteht, innerhalb deren eine peripherische Organempfindung herrscht, aber doch gegen das vorherrschende einfache Gefühl etwas zurücktritt (so daß der Charakter des Ganzen als einer Gemütsbewegung gewahrt bleibt); ein
zentrales Organgefühl liegt vor, wenn in dem soeben geschilderten 1149
typischen Apperzeptionsobjekt an Stelle der herrschenden peripherischen Organempfindung eine herrschende zentrale Organempfindung tritt. Die Übersicht der typischen Apperzeptionsobjekte, innerhalb deren verschmelzungseinfache Gefühle als Organgefühle fungieren können, gestaltet sich also ganz analog der Übersicht, welche in der Anm. zu § 1146 für die Sinnesgefühle gegeben worden ist, und es bedarf dort nur der Ersetzung von „Sinnes"- durch „Organ"-, um auf die gewünschte Tabelle zu kommen; desgleichen gilt mit dieser Änderung das dort über Spannungs- bezw. Lösungsgefühle sowie pseudoperipherische Elemente Gesagte. Nur éines
ist hier noch ausdrücklich hervorzuheben: Die Organempfindung, die als 1150
herrschend neben dem vorherrschenden Organgefühl in einem der eben geschilderten typischen Apperzeptionsobjekte auftritt, kann entweder dem Kreise derjenigen Empfindungen angehören, welche von den peripherischen Begleiterscheinungen des Gefühles aus entstehen, oder es kann eine Organempfindung sein, die (wie z. B. die Bewegungsempfindungen beim Krümmen eines Fingers) damit nichts zu tun hat. Im Schema Fig. 75 ist PO nur als der Repräsentant der Begleiterscheinungsorgane gedacht, daher die Bahn $PO—e_0$ nur für den ersten der eben erwähnten Fälle zutreffend; für den zweiten Fall gilt die Bahn $P'O—i'_0 l'_0—g_g$—etwa i_0. Daß ferner das Gebiet der bei einem verschmelzungseinfachen Gefühl beteiligten Neuronen nicht bei i_0 zu enden braucht, wie es nach § 1139 scheinen könnte, sondern auch die weitern Neuronen $k'_0—n_0$ umfassen kann, interessiert uns hier nicht weiter, wird aber, besonders da es sich um langfaserige Neuronen handelt, durch die verschiedene Zentren miteinander in Kontakt kommen, wichtig für gewisse Fälle der

Reproduktion der (verschmelzungs-) einfachen Gefühle, Sinnes- und 1151
Organgefühle. Was zunächst die verschmelzungseinfachen Gefühle betrifft, so muß daran erinnert werden, daß wir es schon in deren produktiven Formen mit ziemlich komplizierten *Gebilden* zu tun haben, deren Repro-

duktion nur unter voller Berücksichtigung der in § 1603ff. entwickelten Reproduktionstheorie verstanden werden kann und darum, sowie weil es sich eben dabei um Gebilde, nicht um Elementarprozesse handelt, angemessenerweise erst in dem Abschnitt über Gemütsbewegungen (§ 1680ff.) besprochen wird. Wenn wir die produktiven Formen dieser Gebilde bereits hier (§ 1068ff., wo sie übrigens auch schon als reproduktive Gefühle dieser Art verstanden werden können, und § 1136ff.) etwas eingehender besprochen haben, so geschah es darum, weil sich so Gelegenheit bot, sie in scharfen Gegensatz zu den wirklich einfachen Gefühlen, die ja allein Geltung als Elementarprozesse beanspruchen dürfen, zu stellen. Und der gleiche Grund durfte auch dafür maßgebend sein, daß wir den Begriff des Sinnes- und des Organgefühls schon in diesem Abschnitt entwickelten: Auch in den Gefühlen dieser Art liegen ja schon in ihrer scheinbar einfachen Form Gebilde, nicht Elementarprozesse vor, da sie dann doch nichts andres sind als besonders fungierende verschmelzungseinfache Gefühle, und sie dienten uns hier wiederum nur dazu, den Begriff des wirklich einfachen Gefühls scharf herauszuarbeiten. Fortan aber haben wir vorläufig von ihnen ebenso wie von den verschmelzungseinfachen Gefühlen als solchen abzusehen und uns nur damit zu beschäftigen, auf welche Weise die Reproduktion der wirklich einfachen Gefühle zustande kommen kann. So allerdings darf die eben erwähnte Abstraktion nicht verstanden werden, als wäre von der Tatsache, daß die wirklich einfachen Gefühle bei ihrer Produktion auch in Sinnes- bezw. Organgefühle als Elemente eingehen können, bei Besprechung ihrer Reproduktion keine Notiz zu nehmen: Es stellt sich im Gegenteil sofort heraus, daß, abgesehen von dem gleich unter 1 zu erwähnenden Falle, jene Tatsache ebenso vollinhaltlich mitberücksichtigt werden muß wie das Faktum, daß das einfache Gefühl stets als Komponente irgendeines verschmelzungseinfachen Gefühls zu betrachten ist. Dies vorausgeschickt, scheinen uns die Hauptmöglichkeiten der Reproduktion wirklich einfacher
1152 Gefühle in Folgendem erschöpfbar: 1. Reproduktion von den primitiven Produktionsbedingungen aus: Wiederholung der Blutreize auf die Gefühlskorrelatneuronen (Fig. 75) f_g—l_g oder, da der produktive Korrelatprozeß in allen diesen als gleichartig zu denken ist, auf einen Teil davon, wie es zur Oasenzeit der Rindenzentren (wenn also z. B. l_g noch nicht ins Gefühlszentrum einbezogen ist, vgl. § 1124f.) immer nur der Fall sein wird.
1153 2. Reproduktion von Neuronen G_g des Gefühlszentrums aus, deren Reizung produktiv oder aber reproduktiv nach Maßgabe von 1 oder nach Maßgabe der unter 3ff. zu erwähnenden Bedingungen erfolgt sein kann. Für die Entstehung des an die Erregung der Korrelatneuronen h_g—l_g gebundenen Gefühls ist dann natürlich Überstrahlen der Erregung von G_g nach h_g—l_g oder

wenigstens einem Teil davon nötig. 3. Reproduktion vom Organempfindungszentrum aus: a) Von $f_o—n_o$ aus, also entsprechend dem ersten der beiden in § 1150 erwähnten Fälle und nach Maßgabe der Zusammenübung, welche gelegentlich der Produktion des verschmelzungseinfachen an die Neuronen etwa $g_g—l_g$ gebundenen Gefühls eingetreten ist. Die Neuronen $f_o—n_o$ können durch Blutreiz oder von $f'_o—i'_o$, also von andern Neuronen des *OEZ* her, oder von $f_s—l'_s$, also von Sinneszentren der Rinde her, oder vom Gefühlszentrum, etwa von G_g, oder von $d_o\ e_o$ oder von $d'_o\ e'_o$ oder von e_s, also von subkortikalen Zentren, die dem Organempfindungszentrum bezw. den Sinneszentren zugeordnet sind, oder von *PO* oder von *P'O* oder etwa vom Auge her, also von der Peripherie aus, gereizt werden. Dabei muß natürlich die Reizung vom Subkortikalzentrum oder der Peripherie sich auch auf die jeweils zur Schaltung nach $f_o—n_o$ nötigen Neuronen erstrecken und von diesen über l_o auf $g_g—l_g$ überstrahlen, wenn das der Erregung dieser Neuronen entsprechende Gefühl vom *OEZ* aus entstehen soll; daß, wenn n_o mit in Aktion tritt, eventuell durch Erregung von G_g ein andres als das an 1154
$g_g—l_g$ gebundene Gefühl mitentsteht, leuchtet von selbst ein. Wir haben hier zugleich zum ersten Male den Fall vor uns, daß die Kausalreihe, welche wir in Rubr. α des § 1139 ansetzten, eine Umkehrung der Glieder erleidet, und es kann infolgedessen leicht geschehen, daß zunächst nur die Empfindung, die etwa der Erregung von $f_o—i_o$ entspricht, apperzeptiv vorherrschend wird und dann diese Rolle (aber immerhin noch herrschend bleibend) an das der Erregung von $g_g—l_g$ entsprechende Gefühl abgibt. Geht sie dann endapperzeptiv damit in das Apperzeptionsobjekt ein, welches der Erregung der Neuronen $g_g—l_g—f_o—n_o$ entspricht, so resultiert ein zentrales Organgefühl gemäß der in § 1149 gegebenen Definition.[1] Ganz analoge Fälle 1155
entwickeln sich, wie nun nicht mehr näher ausgeführt zu werden braucht, wenn b) die Reproduktion des an $g_g—l_g$ gebundenen Gefühls von $f'_o—i'_o$ aus erfolgt, was dem zweiten der beiden in § 1150 erwähnten Fälle entspricht. Die Neuronen $f'_o—i'_o$ können auch hier wieder durch Blutreiz, oder von anderen Neuronen des *OEZ* oder von Sinneszentren oder vom Gefühlszentrum (etwa von G_g) her, oder von $d'_o\ e'_o$ oder von $d_o\ e_o$ oder von e_s, also von subkortikalen Zentren, oder von *P'O* oder *PO* oder etwa vom Auge, also von der Peripherie her, gereizt werden. Dabei muß natürlich wiederum die Reizung vom Subkortikalzentrum oder der Peripherie sich

[1] Daß wir als Korrelatneuronen für die in der Endapperzeption herrschend bleibende Organempfindung bloß $f_o—i_o$ ansetzten, geschah darum, damit wir $l_o—n_o$ als Korrelatneuronen für die nichtherrschenden (Organempfindungs-) Elemente des Organgefühls übrig behielten. Es versteht sich von selbst, daß dann die Erregung von $f_o—i_o$ nicht mehr als mit derjenigen von $l_o—n_o$ übereinstimmend zu denken ist.

auch auf die jeweils zur Schaltung nach f'_0—i'_0 nötigen Neuronen erstrecken und von diesen auf g_g—l_g überstrahlen, wenn das der Erregung dieser Neuronen entsprechende Gefühl entstehen soll. Dazu bieten sich nach dem
1156 Schema Fig. 75 zwei Wege, der über l'_0 und der über i_0—l_0. Wird der letztere Weg beschritten und waren i_0—l_0 bei der Produktion des verschmelzungseinfachen Gefühles, welches das einfache Gefühl mit Korrelat g_g—l_g enthielt, die Begleitorganempfindungs-Korrelatneuronen, so ist mit der jetzigen Erregung von i_0—l_0 auch das reproduktive Korrelat für die nichtherrschenden Begleitorganempfindungen gegeben, welche das reproduktive verschmelzungseinfache Gefühl enthält. Die normale Veranlassungsart dieser Empfindungen ist dies aber höchstwahrscheinlich doch nicht. Sondern es wird bei der jedenfalls sehr feinen Zusammengeübtheitsdifferenzierung der Rindenneuronen wohl die seltene Ausnahme sein, daß die Erregung von i'_0 direkt gerade auf diejenigen OEZ-Neuronen weiterstrahlen kann, welche bei der Produktion des als wirklich einfaches Gefühl an g_g—l_g gebundenen Gefühles derart beteiligt waren, daß sie die Korrelate für die nichtherrschenden Begleitorganempfindungen dieses so in ein verschmelzungsein-
1157 faches Gefühl eingehenden Gefühles lieferten. Gehören nun i_0—l_0 nicht zu diesen Neuronen, so bedarf es, wenn bei der Produktion f_0—h_0 diese Korrelatneuronen waren, zu deren reproduktiver Auslösung des Weiterstrahlens der Erregung über i_0—l_0 hinaus. Und nehmen wir ferner an, h_0 befinde sich nicht, wie in Fig. 75 dargestellt, in Kontakt mit i_0, sondern entfernt davon und auch durch die Zwischenneuronen nicht in hochgradiger Zusammengeübtheit mit i_0, so ist der gegebene Weg nach f_0—h^0 nicht derjenige über die Zwischenneuronen zwischen i_0 und h_0. Sondern derjenige über g_g—l_g, zu denen ja l_0 direkt hinführt und die ohnedies für das Zustandekommen des reproduktiven Gefühls in Anspruch genommen werden müssen, und weiter auf Zusammengeübtheitswegen über SN_g entweder direkt nach h_0—f_0 (die dann zentral-reproduktiv erregt werden) oder über x_g PO c_0—e_0 nach f_0—h_0 (woraus deren peripherisch-reproduktive Erregung folgt). Bleibt i_0—l_0 überhaupt ausgeschaltet, und hat auch i'_0 keine direkte und keine zusammengeübtheitsmäßige Verbindung mit h_0, so bleibt als einziger Weg der über l'_0 zu g_g—l_g und weiter wie früher nach f_0—h_0, mit den beiden
1158 eben erwähnten Eventualitäten. 4. Reproduktion von Sinneszentren aus. Die Sinneszentren zerfallen nach den anatomischen Resultaten von Flechsig in
1159 zwei Klassen, jenachdem sie a) mit dem Gefühlszentrum[1] in gleicher Verbindung zu denken sind wie dieses mit dem Organempfindungszentrum,

[1] Das ja nach § 1103f. ungefähr mit Flechsigs „vorderem Assoziationszentrum" übereinstimmt.

oder *b*) in keiner direkten, sondern in einer erst durch das Organempfindungszentrum vermittelten Verbindung mit dem Gefühlszentrum stehen. Dem Typus *a* gehören[1] das Tastzentrum (das ja mit dem Organempfindungszentrum 1160
ein Ganzes bildet) und das Riech-, vielleicht auch das Schmeckzentrum an und haben jedenfalls auch mit dem Organempfindungszentrum direkte Verbindungen; der Typus *b* ist durch das Sehzentrum und das Hörzentrum gegeben und in Fig. 75 durch das Sehzentrum repräsentiert. Nur die Zentren 1161
des letztgenannten Typus bieten somit bezüglich ihrer hypothetischen Verbindungen mit dem Gefühlszentrum etwas Neues gegenüber den Verbindungen dieses Zentrums mit dem Organempfindungszentrum: insofern der Weg vom Sehzentrum z. B. immer nur durch das Organempfindungszentrum nach dem Gefühlszentrum führen kann, während die Erregungen von den Zentren des Typus *a* aus dieses Zwischenzentrums nicht bedürfen. Entsteht also z. B. 1162
(durch Blutreiz oder von subkortikalem e_s oder vom Auge her) eine Gesichtsempfindungserregung in f_s—i_s, so muß sie von dem Projektionsgebiet des Sehzentrums durch l_s nach dessen Randgebiet f'_s—i'_s strahlen und von da nach dem Projektionsgebiet des Organempfindungszentrums. Jenachdem diese Überstrahlung durch l'_s oder durch m'_s geschieht, ergeben sich dann (mit jedenfalls äußerster Seltenheit der Verbindung gerade durch l'_s) die beiden in § 1156 erwähnten Möglichkeiten: Der gewöhnliche Weg, zu g_g—l_g, den Korrelatneuronen des zu veranlassenden wirklich einfachen Gefühls, und zu f_o—h_o, den Korrelatneuronen seiner Begleitorganempfindungen zu gelangen, wird dann wohl stets durch m'_s f'_o—i'_o l'_o g_g—l_g und von da an entweder SN_g—h_o—f_o oder SN_g x_g $k_o PO$ c_o—e_o f_o—h_o zu schematisieren sein. Daß durch diesen Erregungsweg zugleich die Möglichkeit für die Entstehung reproduktiver peripherischer oder zentraler Sinnesgefühle gegeben ist, sieht man sofort, und ebenso, wie nur durch die Existenz solcher zusammengeübtheitsmäßiger Verbindungen die relativ konstanten Zuordnungen gewisser verschmelzungseinfacher Gefühle zu gewissen Sinnesempfindungen zustande kommen können, auf die man (vgl. § 1075) die (zurückzuweisende) Annahme eines „Gefühlstons" der Empfindung geglaubt hat gründen zu dürfen, und die, wie bereits in § 1082 bemerkt, die Eindrucksmethode ermöglichen. **5.** Reproduktion von subkortikalen Zentren aus. Diese ist, 1163
ebenso wie **6.** die Reproduktion von der Peripherie aus schon bei Gelegenheit von 3 und 4 ihren typischen Möglichkeiten nach besprochen worden, und es bedarf nur noch der eigentlich selbstverständlichen Bemerkung, daß bei einer möglichst vollständigen Entwickelung der physisch-empirischen

---

[1] Vgl. Flechsig, Die Lokalisation usw. S. 62f. Vgl. ferner auch das, was in § 971ff. über die Empfindungszentra der Rinde gesagt ist.

Kausalität aller unter 1—6 erwähnten Reproduktionen auch immer die Umweltkausalität mit heranzuziehen ist; von deren psychisch-empirischer Kausalität wird erst in der Lehre von den Gefühlsgebilden zu handeln sein. . . . Auf die eben unter 1—6 beschriebenen typischen Möglichkeiten lassen sich theoretisch alle komplizierteren Fälle von Gefühlsreproduktion zurückführen, indem die einzelnen Faktoren in je verschiedener Reihenfolge und Kombination dabei wirksam werden: Als ein relativ noch wenig ver-
1164 wickeltes Beispiel sei hier nur kurz ein typischer Kreisprozeß erwähnt, der zufolge bestimmter Zusammengeübtheitsverhältnisse etwa von der Reproduktion des an $g_g—l_g$ gebundenen einfachen Gefühls zu derjenigen des an G_g gebundenen einfachen Gefühls führen kann, sobald G_g mit h_g nicht in direktem Kontakt steht, sondern von diesem durch nichtmitgeübte Zwischenneuronen getrennt ist: Es führt dann der Weg von $g_g—l_g$ nach G_g etwa über SN_g nach $x_g—PO—e_0—f_0—i_0\ m_0\ g'_s—i'_s\ m'_s\ f'_0—i'_0\ i_0\ n_0\ G_g$, so zwar, daß psychischerseits zwischen dem verschmelzungseinfachen, der Erregung von $g_g—x_g—f_0—m_0$ entsprechenden Gefühl und dem der Erregung von G_g entsprechenden einfachen Gefühl noch zentrale Lichtempfindungen und Organempfindungen (von $g'_s—i'_s$ und $f'_0—i'_0$ her) liegen können. . . . Die Lebhaftigkeitsdifferenzen der reproduzierten Gefühle unterliegen keinen andern Bedingungen als die der produktiven Gefühle.

Was sonst noch über die einfachen Gefühle zu sagen ist, wird zweckmäßiger dem Abschnitt über Gemütsbewegungen (§ 1680 ff.) einverleibt; hier
1165 erwächst uns nur noch die Verpflichtung, das in Rubr. α des § 1043 gegebene Versprechen einzulösen, indem wir, dem Diktum „qui s'excuse, s'accuse" Trotz bietend, schon vor der Kritik kurz begründen, weshalb wir es nicht bei einer allgemeinen Andeutung der wahrscheinlichen physiologischen Bedingungen der wirklich einfachen Gefühle und der Gefühlsgebilde haben bewenden lassen, sondern ungeachtet des hypothetischen Charakters, der nun unsren Ausführungen in sehr viel höherem Grade anhaften muß, uns auf eine ziemlich detaillierte Darstellung dieser Bedingungen eingelassen haben. Der Gedankengang, der uns dabei leitete, war folgender: Ohne irgendeine physiologische Annahme über die Hirnprozesse, die bei der Entstehung der Gefühle eine Rolle spielen, wird angesichts der peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen der Gefühle keine künftige Theorie der Gefühlsentstehung auskommen können. Diese Annahme kann antiparallelistisch oder parallelistisch sein. Ist sie parallelistisch (und die unsrige ist es, aus den in der Anm. zu § 690 dargelegten Gründen), so muß nach den Korrelatprozessen der wirklich einfachen Gefühle ebenso gefragt werden wie nach den Korrelatprozessen der Empfindungen. Sind die wirklich einfachen Gefühle qualitativ von einander verschieden, so müssen es nach dem ohne weiteres von den

Empfindungen her zu übertragenden Prinzip des Parallelismus der Empfindungsunterschiede und der physiologischen Reizungsunterschiede (das sich dann zu einem Prinzip des Parallelismus der psychischen Elementarunterschiede und der physiologischen Reizungsunterschiede erweitert) auch die Gefühlskorrelatprozesse sein. Das Substrat dieser Korrelatprozesse sind nach einer bisher unwiderlegt gebliebenen Annahme Rindenneuronen. Eine ursprüngliche (nicht erst durch Übung entstandene) spezifische Energie dieser 1166
Neuronen muß aus analogen Gründen, wie sie gegen die ursprüngliche spezifische Energie der Empfindungskorrelatneuronen bestehen, als ausgeschlossen gelten. Es sind also spezifisch verschiedene Reize, die die fraglichen Neuronen zu spezifisch verschiedenen Korrelatleistungen befähigen. Welches sind nun diese Reize? Daß es zentrale Reize sein müssen, geht aus dem zentrifugalen Erregungsverlauf hervor, der für das Zustandekommen der peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen vorausgesetzt werden muß; daß es beträchtlich andere Reize sein müssen, als diejenigen, welche etwa zur Entstehung zentraler Empfindungen führen, geht aus dem tiefgreifenden Unterschiede zwischen Empfindungen und Gefühlen hervor, der für uns introspektiv unbedingt feststeht. Es ist darum, da schon beträchtlich voneinander verschiedene Empfindungen (wie z. B. Gehörs- und Gesichtsempfindungen) nachweislich verschiedene Neuronen(gruppen), Zentren für ihre Korrelate haben, nahezu gewiß, daß es auch ein besonderes Gefühlszentrum gibt, dessen Neuronen das Substrat der Korrelate wirklich einfacher Gefühle sind. Ist aber die normale produktive Veranlassung der Empfindungen peripherisch (d. h. so, daß der Reiz zuerst an Neuronen des peripherischen Systems angreift), die Veranlassung der wirklich einfachen Gefühle dagegen zentral (d. h. so, daß zuerst, produktiv, nur kortikale Blutreize dafür übrig bleiben), so liegt es nahe, als Gefühlszentrum ein Rindengebiet 1167
in Anspruch zu nehmen, das auch für die Reproduktion dauernd relativ abgeschlossen gegen direkte zentripetale Bahnen dasteht und im Ganzen nur zentralen Reizen (auch Überstrahlungsreizen) zugänglich bleibt, das außerdem durch (pathologisch-)psychologische Erfahrungen als in nächster Beziehung zu der wichtigsten Gefühlsform, d. h. der Apperzeption, stehend erwiesen ist, und für das weiterhin die in § 1099 ff. geltend gemachten Verhältnisse zutreffen. Allen diesen Anforderungen entspricht aber derzeit am besten Flechsigs in der Lage mit Wundts Apperzeptionszentrum ungefähr übereinstimmendes „vorderes Assoziationszentrum", und wir haben darum geglaubt, dieses als das gesuchte Gefühlszentrum in Anspruch nehmen zu dürfen. Daß gegen Flechsigs anatomische Aufstellungen von verschiedenen Seiten Einwendungen erhoben worden sind[1], konnte uns davon nicht ab- 1168

[1] Vgl. die Anm. zu § 1000.

halten: Das, was für uns das Wesentlichste ist, daß nämlich für Flechsigs „vorderes Assoziationszentrum" anatomisch begründete relative Abgeschlossenheit gegen direkte peripherische Reize (immer im Sinne der in § 732 gegebenen Definition des peripherischen Reizes) und die in Fig. 75 auf Grund von Flechsigs anatomischen Angaben schematisierten Verbindungen mit andern Zentren bestehen, ist unsres Wissens noch nirgends überzeugend widerlegt worden; daß die Neuronen des Typus *e* (Fig. 75) als Zuleitungs- (oder auch Ableitungs-?) Bahnen auch dem „vordern Assoziationszentrum" nicht ganz fehlen, gibt ja Flechsig selbst (vgl. Rubr. B der Anm. zu § 994) längst zu. Waren wir aber einmal zu der Ansicht gelangt, es sei derzeit bis auf weiteres an Flechsigs anatomischen Resultaten auch für Zwecke der Gefühlslehre festzuhalten, so durften wir um so weniger einen Zweifel daran aufkommen lassen, daß uns die psychologischen Anschauungen, welche Flechsig mit seinen anatomischen Resultaten in Verbindung gebracht hat, mit Ausnahme dessen, daß „das frontale [Assoziations-]Zentrum in hervorragender Weise an dem Gefühle und Willensakte vorstellenden, dem aus
1169 sich heraus hemmend und anregend wirkenden Ich beteiligt"[1] sei (also einer ganz allgemeinen, keine spezielle psychologische Ansicht präjudizierenden Behauptung) ebensowenig genügen als was sonst von Gehirnanatomen bisher in psychologicis beigebracht worden ist. Wollten wir aber diese unsre Ansicht nicht polemisch, sondern positiv, wenn auch vorläufig notgedrungen nur hypothetisch, aufbauend begründen, so konnte dies nur so geschehen, daß wir uns klar zu machen suchten, wie sich denn die psychologischen Einzelheiten (als da sind Produktion und Reproduktion wirklich einfacher, Sinnes- und Organgefühle, zentrale oder peripherische Veranlassung von Gefühlen, usw.) zu den anatomischen in Form von Flechsigs Resultaten gegebenen Einzelheiten stellten, und was mit diesen Einzelheiten für allgemeinpsychologische Zwecke anzufangen sei. Sind wir dabei fehlgegangen, so lassen wir uns natürlich gern eines Besseren belehren; vorläufig aber hoffen wir, daß dieser Versuch, den Gedanken des psychophysischen Parallelismus, auch was die Gefühlslehre betrifft, an der Hand bestimmter anatomischer und physiologischer Voraussetzungen konsequent bis zu Ende zu denken, nach der vorstehenden Begründung mindestens nicht als überflüssig oder gar als schädlich angesehen werden wird. Letzteres kann er unsres Erachtens schon darum nicht sein, weil dabei, soviel wir selbst beurteilen können, das Hypothetische vom direkt Beobachteten überall möglichst scharf geschieden und vor allem nirgends etwas als direkt beobachtet, also nicht hypothetisch, hingestellt worden ist, was nicht tatsächlich als solches verbürgt wäre.

[1] Die Lokalisation usw. S. 63.

Zweites Kapitel.

Die psychischen Gebilde. 1170

Die einzige unmittelbar gegebene Bewußtseinstatsache ist die jeweils einen Bewußtseinsaugenblick ausfüllende konkrete Erfahrung. Diese aber 1171
ist einerseits ein Teil dessen, was dem Individuum überhaupt während seines Lebens bewußt wird, also seiner Erfahrung überhaupt, anderseits umfaßt sie, wie wir bereits wissen (vgl. § 669ff.), als augenblickliche Totaleinheit die Summe aller sich in dem betreffenden Bewußtseinsaugenblicke abspielenden Elementarprozesse. Wir wissen aber auch schon (vgl. § 679ff.), daß, sobald wir der augenblicklichen Totaleinheit analytisch beizukommen suchen, das erste Resultat regelmäßig nicht die Elementarprozesse selbst, sondern Teilsummen von solchen sind, die mit den allgemeinen Formen der schöpferischen Synthese (Assoziation und Apperzeption) koinzidieren. Nehmen wir vorläufig gar keine Rücksicht auf die ebenfalls dort schon zum Teil festgestellten Unterschiede der sich so ergebenden Sondereinheiten, so läßt sich das, was innerhalb des Bewußtseinsaugenblickes geschieht, folgendermaßen schematisieren. Es repräsentiert (vgl. Fig. 76) jede von den Geraden a, b, 1172
c usw. eine Gruppe von Bewußtseinsvorgängen, deren Dauer durch die Länge der Geraden, und deren Anfangs- und Schlußmoment durch die Lage ihrer Endpunkte angedeutet ist, wenn wir uns die Zeitreihe von Z (Vergangenheit) nach Z' (Zukunft) verlaufend und eine Reihe gegenwärtiger Augenblicke zwischen die von z_1, z_2, z_3, z_4, z_5 nach abwärts laufenden 1173
Geraden eingeschlossen denken. Wir sehen daraus unmittelbar, daß die Totaleinheit etwa in dem Augenblicke $z_3\ z_4$ zusammengesetzt ist 1. aus Prozessen a, g, die aus frühern Augenblicken in den gegenwärtigen $z_3\ z_4$ hinein- und darüber hinausreichen, 2. aus Prozessen b, die in $z_3\ z_4$ enden, aber schon vorher begonnen haben, 3. aus Prozessen c, die in $z_3\ z_4$ beginnen, aber darüber hinausreichen, 4. aus Prozessen d, die in $z_3\ z_4$ beginnen und enden, und 5. aus Prozessen e, die in z_3 beginnen und in z_4 enden, also gerade die Dauer von $z_3\ z_4$ einnehmen; und ähnlich sind in dem Momente ζ innerhalb $z_3\ z_4$ die Prozesse a_1, a_2, b_1, b_2, g, c_1, c_2, d_2, d_3, e_1, e_2 gerade im Ablauf begriffen, während c_3, c_4, d_4 noch nicht eingetreten sind, d_1 schon abgelaufen ist.

Gemäß dem Ziele, welches wir uns in § 698 gesteckt haben, wird nun unsre weitere Aufgabe darin bestehen, die typischen Gebilde, welche in der eben angedeuteten Weise als Glieder von konkreten Erfahrungen fungieren können, aufzuzeigen und nach Maßgabe ihrer in Kausal-

definitionen deutlich zu machenden kausalen Verschiedenheiten zu begreifen. Dabei mag es zufolge unserem stets im Auge zu behaltenden sprachwissenschaftlichen Zwecke zunächst als unangängig erscheinen, uns zur syste-
1174 matischen Hauptanordnung der, auf der fundamentalen Verschiedenheit der Elementarprozesse (Empfindungen und einfache Gefühle) aufgebauten Einteilung der Gebilde in Vorstellungsprozesse und Gemütsbewegungen (im weitesten Sinne des Wortes, vgl. § 161 f.) zu bedienen: Näher zu liegen
1175 scheint zu diesem Zwecke vielmehr die in der Anm.[1] entwickelte Einteilung

---

A [1] Wenn Rindenneuronen *R* bei einem hirnphysiologischen Vorgange in Aktion treten, so kann dies, soweit es sich um die hier in Betracht kommenden Fälle handelt, wie aus dem Schema Fig. 77, unter ergänzender Beiziehung der Fig. 75 zu ersehen, auf mehrerlei Art stattfinden: **1.** Indem die Erregung (wir denken dabei an einen der
B in § 1162 schematisierten Fälle) auf der Bahn *I* zunächst zentripetal etwa von *A* her dem Sehzentrum *SZ* der Rinde zuströmt (das, wie auch in Fig. 75, als Repräsentant der kortikalen Sinneszentren gelten mag), von dort durch das *OEZ* (Organempfindungszentrum) nach dem Gefühlszentrum *GZ* weiterstrahlt, worauf sie nach dem *OEZ*, über *PO* (die Begleiterscheinungsorgane der Peripherie), also in ihrem Teile *fg* zentrifugal, in ihrem Teile *hi* wieder zentripetal, nach *OEZ* zurückstrahlt. Was dabei entsteht, ist, je nach Umständen, ein Apperzeptionsobjekt, in dem entweder *a*) das verschmelzungseinfache Gefühl (als Sinnesgefühl) vorherrscht, oder *b*) die Sinnesempfindung, so zwar, daß das Apperzeptionsobjekt gemäß den in § 683 gegebenen Definitionen je nachdem (Fall **a**:) als Gemütsbewegung oder (Fall **b**:) als Vorstellungsprozeß (allereinfachster oder vielmehr mindest komplizierter Art) zu bezeichnen ist. **2.** Der Teil *a* der Bahn *I* ist ausgeschieden, der Reiz auf *SZ*-Neuronen ist ein subkortikal- oder kortikal-zentral angreifender Blutreiz, der eine auf der Bahn *Ib*—*i*, eventuell auch nur *Ic*—*i* verlaufende Erregung auslöst; Resultat entweder **a)** Gemütsbewegung mit peripherisch-verschmelzungseinfachem (als zentrales Sinnesgefühl, vgl. Rubr. B der Anm. zu § 1146 Fall *a*, fungierendem) Gefühl als vorherrschender Komponente, oder **b)** zentrale (Gesichts-)Vorstellung nebst höchstens herrschendem peripherisch-verschmelzungseinfachem Begleitgefühl, das aber den Charakter des Ganzen als eines Vorstellungsprozesses nicht zu beeinträchtigen vermag. **3.** Der Reiz geht von *P' O* aus, und die Erregung verläuft auf der Bahn *II* (die der Bahn $c'_0 - i'_0$ der Fig. 75 entspricht) zunächst nach *OEZ*, wo sie (von l'_0 der Fig. 75 an) in eine der Bahn (Fig. 77:) *Id*—*i* analoge und darum in ihr mitzuschematisierende Bahn ein-
C mündet; Resultat entweder **a)** Gemütsbewegung mit peripherischem Organgefühl als vorherschender Komponente, oder **b)** peripherische Organ- oder Gemeinvorstellung nebst höchstens herrschendem peripherisch-verschmelzungseinfachem Begleitgefühl, das aber wieder den Charakter des Ganzen als eines Vorstellungsprozesses nicht alteriert. **4.** Der Teil *a* der Bahn *II* ist ausgeschieden, im übrigen Erregungsverlauf wie im Falle 3; Resultat entweder **a)** Gemütsbewegung mit zentralem Organgefühl (das aber als verschmelzungseinfaches Gefühl Peripherlebhaftigkeit besitzt) als vorherrschender Komponente, oder **b)** zentrale Organ- oder Gemeinvorstellung nebst höchstens herr-
Cα schendem peripherisch-verschmelzungseinfachem Begleitgefühl. **5.** Irgendeine der unter 1—4 erwähnten Erregungen strahlt unbeschadet ihres sonstigen Weiterganges (etwa auf der Bahn *Id*—*i*) etwa von dem *OEZ*-Punkte, wo *Ic* in *Id* übergeht,

in **Eindrucks-** und **Ausdrucksprozesse**, weil in ihr nicht bloß die 1176
Veranlassung des sprachlichen Ausdrucks, sondern auch dieser selbst als für

---

auf der Bahn *III* zunächst zentrifugal nach peripherischen Organen $P''O$ und von da wieder nach *OEZ* zurück, wenn sie nicht schon in $P''O$ ihr Ende erreicht; Resultat entweder **a)** Gemütsbewegung mit peripherischem oder zentralem Sinnes- oder Organgefühl als vorherrschender Komponente, oder **b)** peripherische oder zentrale Sinnes- oder Organ-(Gemein)vorstellung nebst höchstens herrschendem Begleitgefühl, sowohl a als b aber außerdem mit peripherischem Erfolg an Organen $P''O$, ein Erfolg, der eventuell Anlaß zu einer, der Erregung der Bahn *IIIcd* zu verdankenden Organwahrnehmung mit oder ohne Begleitgefühl gibt. Ist nun $P''O$ eine Gruppe D
quergestreifter Muskeln, der Erfolg an diesen Organen also ein motorischer im engsten Sinne des Wortes (vgl. Rubr. B der Anm. zu § 234), so liegt rücksichtlich des durch die Erregung etwa von *A—Ii* veranlaßten „Eindruckes“ sowie des, sagen wir etwa akustischen Effektes der Muskelbewegung (z. B. Entstehung von Sprachlauten) das vor, was Wundt, Völkerpsych. I[1] S. 31 als „Ausdrucksbewegung“ definiert: „eine Lautäußerung oder ein andres sinnlich wahrnehmbares Zeichen, das, durch Muskelwirkungen hervorgebracht, innere Zustände, Vorstellungen, Gefühle, Affekte, nach außen kundgibt“ [wozu Wundt jetzt, Phys. Psych.[5] III S. 285, die ganz in unserm Sinne gelegene Ergänzung gemacht hat, daß eine Bewegung, um zur Ausdrucksbewegung zu werden, ein Zeichen innerer Zustände sein müsse, das von einem Wesen ähnlicher Art verstanden und möglicherweise beantwortet werden kann]. Läßt diese Definition nun auch schon nicht nur die durch Erregung des Typus *A—Ii* veranlaßten „Eindrücke“, sondern auch solche Eindrücke als unmittelbare Vorläufer der Ausdrucksbewegung zu, welche Erregungen des Typus etwa *Ib—i* oder *Ic—i* oder *IIb—Ii* entsprechen, also der Klasse der zentralen Vorstellungen bezw. Gemütsbewegungen angehören, so kann sie uns doch nicht durchaus befriedigen. Denn sie legt unsres Erachtens die Beschränkung der Ausdrucksleistungen auf Wirkungen **quergestreifter** Muskeln allzu nahe. Sie bedarf also auch im Wortlaut einer beträchtlichen Erweiterung nach der „Ausdrucks“-Seite hin, einer Erweiterung, die es zugleich als unangängig erscheinen läßt, an dem Terminus „Ausdrucks**bewegung**“ E
als einem allgemeinsten Terminus festzuhalten. Und zwar darum, weil, was Wundt im weitern Verlauf seiner Darlegungen ja natürlich gebührend hervortreten läßt, das Integrierende z. B. am Weinen (bekanntlich ebenfalls ein wichtiges Ausdrucksmittel von Gefühlsprozessen, vgl. Völkerpsych. I[1] S. 98ff., Phys. Psych.[5] III S. 286 ff.) weder die mimischen Bewegungen der Antlitzmuskeln (vgl. Rubr. B der Anm. zu § 609), noch die eventuelle Muskelbewegung beim Austreiben aus der Drüse, sondern die vermehrte, nicht mehr den mechanischen, sondern den chemischen Erregungserfolgen zuzuzählende Sekretion ist; weil ferner die Schamröte z. B., das Erbleichen, die Gänsehaut, alles wichtige Gemütsbewegungssymptome (vgl. § 642, 621 und 629, Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 286ff.) von der Leistung **glatter** Muskeln abhängen, und weil endlich ein gut Teil der peripherischen Begleiterscheinungen der F
Gefühle (Erscheinungen, die wir gleich ebenfalls als ihrem Erfolge nach von den andern Ausdruckserscheinungen nicht abzutrennend kennen lernen werden) der Aktion der Herzmuskelfasern sein Dasein verdankt, die (vgl. die Anm. zu § 560) als Modifikation glatter Fasern anzusehen sind. Es ist also wohl, auch im Hinblick darauf, daß die Bewegung quergestreifter Muskeln nur selten (d. h. nur bei direktem Be-

1177 die Systematik maßgebend bezeichnet ist. Aber diese Einteilung ist, wie in der Anm. zu § 1175 ebenfalls des näheren begründet ist, nicht sowohl eine individualpsychologische als eine gemeinpsychologische: Es ist für den Charakter eines Ausdrucksprozesses völlig irrelevant, daß er von dem ihn erzeugenden Individuum selbst etwa auf dem Wege (Fig. 77) U''—A (das

---

tasten der Körperoberfläche des die Bewegung liefernden Individuums) das letzte Glied des auf den Zeichenempfänger einwirkenden „Sich-Nachaußenkundgebens" des Zeichengebers ist, sondern dazu in der Regel das Medium der zwischenliegenden Luft oder des Äthers, also ein vom Zeichengeber noch mitverursachter Umweltfaktor nötig ist, in der Tat angemessener, von Ausdrucksmitteln, oder, im Hinblick auf deren psychophysischen Charakter, von Ausdrucksprozessen, -erscheinungen oder -leistungen (vgl. § 86 und die Anm. zu § 87) zu sprechen, und ihnen die Eindrucksprozesse gegenüberzustellen. Um dieser Einteilung jedoch ihre richtige Stelle anweisen zu können, bedarf es noch einer weiteren Erwägung. Wie bereits angedeutet, besitzen nämlich auch die peripherischen verschmelzungseinfachen Gefühle, die man zunächst und mit Recht als Eindrucksprozesse ansehen wird, in ihren peripherischen Begleiterscheinungen, d. h. der Aktion von PO, eine Komponente, vermöge deren sie als Ausdrucksprozesse für die in ihnen enthaltenen wirklich einfachen Gefühle fungieren können, sobald mittelst Pneumograph, Plethysmograph usw. eine exakte Beobachtung (durch ein andres als das fühlende Individuum) ermöglicht wird. Macht es hierbei, was den Ausdruckscharakter des Prozesses anlangt, keinen Unterschied, daß PO nach zwei Seiten wirkt, nach der Umwelt hin und (durch Erregung der Bahn Ihi) zentripetal, so beeinträchtigt es den Ausdruckscharakter des in Rubr. C α dieser Anm. geschilderten Prozesses natürlich auch nicht im mindesten,
6 daß $P''O$ eventuell (und wir dürfen sogar sagen, meist) ebenfalls nach zwei Seiten wirkt, nach der Umwelt hin und (durch die Bahn $IIIcd$) zentripetal. Und zwar trotzdem durch die zentripetale Komponente dieser Doppelwirkung der Prozeß als Ganzes in beiden Fällen wieder ein Eindrucksprozeß wird. Denn daß im PO-Falle dadurch das peripherisch-verschmelzungseinfache Gefühl, im $P''O$-Falle etwa außer einer unangenehmen Gesichtswahrnehmung die Wahrnehmung der Sprechmuskelbewegung resultiert, welche infolge des unangenehmen Anblickes entstand, hindert nicht, daß letztere auch einen akustischen Effekt in Form eines Sprachlautkomplexes [Lautung] hat. Wir sehen also in beiden Fällen den Ausdruckscharakter des Prozesses durchaus an die Umweltkomponente U bezw. U'' (Fig. 77) gebunden, die als ein Teil der Wirkung von PO bezw. $P''O$ zu betrachten ist, während die gleichzeitige Erregung von Ihi bezw. $IIIcd$ dafür irrelevant bleibt; und umgekehrt hängt in beiden Fällen der Eindruckscharakter des ganzen Prozesses von der Erregung des Ihi bezw. $IIIcd$ ab, während die gleichzeitige Nachaußenwirkung U bezw. U'' dafür gleichgültig ist. Liegen demnach die Dinge so, daß ein und derselbe Prozeß gleichzeitig als Ausdrucks- wie als Eindrucksprozeß fungieren kann, so geht daraus klar hervor, daß man die Einteilung in Ausdrucks- und Eindrucksprozesse nicht derjenigen in Vorstellungsprozesse und Gemütsbewegungen gleichstellen darf: es kann ein und derselbe Prozeß wohl zugleich Ausdrucks- oder Eindrucksprozeß, niemals aber zugleich Vorstellungsprozeß und Gemütsbewegung sei, sondern immer nur entweder das eine oder das andere. Das Weitere wolle man aus der Darstellung oben im Text § 1177 ff. entnehmen.

hier das Ohr repräsentieren möge) — *Ia*—*Ii* wahrgenommen werden kann: Entscheidend ist allein die in der Komponente *U''* gegebene Richtung auf 1178
die Umwelt, und hat dann diese Komponente psychophysische Folgen, so betreffen diese in der Regel ein andres Individuum als dasjenige, von dem der Ausdrucksprozeß ausging. Dadurch wird aber auch der Eindrucksprozeß, der von *U''* aus entsteht, auf seine weitere Kausalität hin untersucht, zu einer ausgeprägt gemeinpsychologischen Erscheinung, insofern durch ihn zusammengenommen mit dem Ausdrucksprozeß eine Gemeinschaft der beiden Individuen hergestellt wird. Für individualpsychologische Zwecke ist also diese Einteilung, wie man sieht, nicht zu gebrauchen, und wir bleiben daher bei der in § 1174f. zuerst erwähnten Haupteinteilung in Vorstellungsprozesse und Gemütsbewegungen. . . . Eine dritte, bereits in § 683 1179
erwähnte Einteilung der psychischen Gebilde, diejenigen nämlich in apperzeptive und perzeptive, wird für unsre elementaranalytische Aufgabe, d. h. die Zurückführung der Gebilde auf ihre Elemente, insofern gegenstandslos, als überhaupt nur solche Gebilde einer derartigen Analyse zugänglich sind, welche auch apperzeptiv (vor)herrschende Elemente enthalten, während wir für die perzeptiven Gebilde nur Analogie zu den apperzeptiven behaupten können, und zwar soweit, wie es unten in § 1578ff. ausgeführt ist. . . . Was endlich die Einteilung der Gebilde in apperzeptive und assoziative betrifft, so scheint sie uns nur insofern haltbar, als sie mit der Einteilung in apperzeptive und perzeptive Gebilde zusammenfällt, und als damit für die perzeptiven (assoziativen) Gebilde die Koinzidenz auf Elementarsumme und Assoziation beschränkt, die Koinzidenz mit Apperzeption also für sie ausgeschlossen ist. In dem Sinne dagegen, wie sie von Wundt (u. a. Grundriß der Psych.[4] S. 301f.) auf die Zusammenhänge der Einzelgebilde (d. h. zunächst der Vorstellungen) angewendet wird, möchten wir diese Einteilung aus dem in der Anm. zu § 1438 angegebenen Grunde lieber fallen lassen. Damit reduziert sich aber, auch was die Zusammenhänge der einzelnen Gebilde betrifft, unsre Aufgabe wesentlich auf die Betrachtung jener Zusammenhänge, in denen die beiden Formen schöpferischer Synthese, Assoziation und Apperzeption, mit einer elementaren Teilsumme koinzidieren. Es wird darum auch in denjenigen Teilen unsrer Darstellung, welche speziell den Zusammenhang der Gebilde zum Objekt hat, darauf hinauskommen, daß den eigentlichen Gegenstand der Untersuchung die apperzeptiven Ge- 1180
bilde abgeben, deren Zusammensetzung aus apperzeptiv (vor)herrschenden Elementen α_1 α_2 α_3 und perzeptiven, nichtherrschenden, verdeckten oder zwischengeschalteten Elementen[1] β_1 β_2 β_3 in Fig. 78 schematisiert ist, und 1181

---

[1] Vgl. § 673f.

1182 die ebenfalls in Fig. 78 schematisierten verschiedengradig[1] perzeptiven Umgebungsgebilde *b c* usw. werden nur insofern in Betracht kommen, als sich ihr Eingreifen in die Entstehung des gerade zu betrachtenden apperzeptiven Gebildes nachweisen oder wenigstens wahrscheinlich machen läßt. Da es sich in diesen Gebilden aber stets entweder um Einzelgebilde oder um Zusammenhänge von solchen handelt, so käme es noch darauf an, das
1183 Einzelgebilde begrifflich abzugrenzen; dies wird aber besser an der Hand eines konkreten Beispiels (§ 1249) geschehen als hier im allgemeinen.

1184 ### *A) Die Vorstellungsprozesse.*

Unter einer Vorstellung verstehen wir (vgl. § 683) ein psychisches Einzelgebilde, in welchem eine Teilsumme von Empfindungen und eventuell einfachen Gefühlen so mit Assoziation, eventuell auch Apperzeption koinzidiert, daß eine (Mehrzahl von) Empfindung(en) (ap)perzeptiv (vor)herrschend wird.

Eingeteilt können die Vorstellungen werden 1. in primäre, sekundäre und tertiäre, womit sich eine 2. Einteilung kreuzt, nämlich die in peripherische Vorstellungen oder Wahrnehmungen, zentrale und gemischte Vorstellungen. Die Erläuterung der 2. Einteilung ein wenig zurückschiebend, müssen wir vorerst ganz kurz auf die Kriterien eingehen, welche für die Zuweisung der Vorstellungen zur Klasse der primären bezw. sekundären bezw. tertiären maß-
1185 gebend sind: **a)** Eine primäre Vorstellung entsteht, wenn bei der Vorstellungsbildung außer der Assoziation vorwiegend die trennende (isolatorische) Apperzeptionsfunktion wirksam wird, und so ein klar- und deutlichmachendes Herausheben des im übrigen assoziativ entstehenden Gebildes aus der augenblicklichen Totaleinheit zustande kommt, die verbindende Apperzeptionsfunktion jedoch nur insofern, als bei Vorstellungen, zu deren klarer und deutlicher Auffassung es mehrerer Apperzeptionsakte bedarf, diese Akte in einer Endapperzeption (vgl. § 1254 ff.) zusammengefaßt werden und in dieser Weise wiederum eine klare und deutliche Trennung der so gebildeten Vorstellung von ihrer augenblicklichen Umgebung erzielt wird. Dagegen handelt es sich **b)** um sekundäre Vorstellungen, wenn in dem Bildungsprozeß außer der Assoziation und den unter *a* erwähnten apperzeptiven Funktionen auch noch andre, vom Zusammenhang der Gebilde abhängige (kombinatorische) apperzeptive Funktionen
1186 (Vergleichung, Unterscheidung, Urteil usw.) wirksam werden. **c)** Tertiäre Vorstellungen endlich sind die apperzeptiven „Zeichen-, Bedeutungs- und

[1] Was in Fig. 78 durch die verschiedene Größe der Buchstaben *b*, *c*, *d* usw. ausgedrückt ist. Im übrigen bedeutet der Fettdruck von a_1 usw.: (vor)herrschend, die Verbindungsstriche sollen die assoziative Verbindung versinnlichen.

semantodeiktischen Vorstellungen" (§ 1559 ff.) und die perzeptiven, mit den apperzeptiven (primären, sekundären und tertiären) Vorstellungen in eine den Daten von § 1179 und § 1578 ff. entsprechende Analogie zu bringenden Gebilde. Daraus ergibt sich, daß wir bei methodischem Vorgehen nacheinander zu behandeln haben 1. die primäre Vorstellung als Einzelgebilde, 2. den Zusammenhang der primären Vorstellungen und die sekundäre Vorstellungsbildung, 3. die tertiäre Vorstellung und den Vorstellungszusammenhang überhaupt.

1. Die primäre Vorstellung als Einzelgebilde. 1187

Die Eigenart einer primären Vorstellung wird bestimmt 1. durch die 1188
Eigenart der Elemente, welche die als Substrat der Vorstellung dienende Teilsumme bilden, 2. durch die Eigenart der Assoziation, welche mit dieser elementaren Teilsumme koinzidiert, und 3. durch die Eigenart der Apperzeption, welche mit der Teilsumme und Assoziation koinzidiert. Nach 1 ergibt sich die schon erwähnte Einteilung in peripherische Vorstellungen oder Wahrnehmungen, zentrale und gemischte Vorstellungen, nach 2 und 3 erhalten wir verschiedene Formen der Assoziation und Apperzeption. Da die Sache jedoch nicht so liegt, als ob jede Assoziations- bezw. Apperzeptionsform mit jeder beliebigen Teilsumme von Elementen koinzidieren könnte, so empfiehlt es sich, die Eigenart der Teilsummen zum Haupteinteilungsgrund zu machen und die Assoziations- und Apperzeptionsformen je an ihrer Stelle innerhalb dieses Rahmens zu besprechen.

1. Peripherische Vorstellungen oder Wahrnehmungen. Diese sind da- 1189
durch charakterisiert, daß die für sie unumgängliche Teilsumme vorzüglich peripherische Empfindungen (§ 734 ff.) enthält und nur in zweiter Linie andre Elemente. Ihre Verschiedenheiten richten sich darnach, welcher Klasse von peripherischen Empfindungen die jeweils in ihnen apperzeptiv vorherrschenden Elemente angehören (Sinnes-, bezw. Organempfindungen mit ihren Unterformen der Tast-, Temperatur- usw.-Empfindungen), sowie nach deren assoziativer Verbindung mit den in zweiter Linie daneben vorhandenen andern Elementen der Wahrnehmung, und endlich nach der Art, wie das so entstehende Gebilde durch Koinzidenz mit der Apperzeption zum Einzelgebilde gestaltet wird. Wir haben also

A) Sinneswahrnehmungen, bei denen die **Teilsumme** vorzüglich 1190
durch einen äußern (Umwelt-)Reiz veranlaßte Sinnesempfindungen enthält, von denen ein gewisser Teil apperzeptiv (vor)herrschend wird. Unter der, was die Häufigkeit des Vorkommens betrifft, freilich wohl nur für die früheste Jugend des Individuums festzuhaltenden Voraussetzung, daß auch die nicht (vor)herrschenden Empfindungen der Teilsumme durchweg peripherisch

veranlaßt seien, läßt sich die dabei wirksame **Assoziation** auf zwei typische, was die Möglichkeit der Koinzidenz betrifft, einander nicht ausschließende Formen einschränken: die peripherische Verschmelzung und die peripherische Komplikation. Schon von früher Jugend auf aber muß daneben noch eine dritte, stets mit Verschmelzung, oft auch mit Komplikation koinzidierende Assoziationsform anerkannt werden: die peripherisch-zentrale Assimilation. Diese drei Assoziationsformen müssen wir nun vor allem andern in paradigmatischer Weise einer genauern Betrachtung unterziehen. Wir wählen dazu
1191 den Vorgang des Lesenlernens nach der sogenannten Normalwörtermethode[1], behandeln aber dabei die Komplikation vorerst nur nebenher und legen das Hauptgewicht auf die Verschmelzung und Assimilation. Bei der Normal-
1192 wörtermethode in ihrer gewöhnlichen Form beginnt der Unterricht damit, daß ein Gegenstand, etwa ein Hut, dem Kinde gezeigt und dann auf das in großen Lettern schwarz auf weiß an der Tafel der Lesemaschine stehende
1193 Schriftbild **Hut**[2] hingewiesen wird. Das Kind erhält auf diese Weise die komplikative Assoziation zwischen der Gegenstandsvorstellung, dem akustischen Lautkomplex *hut* und dem Schriftbild **Hut**, welches in seiner Totalität aufgefaßt wird. Die Vorgeschichte dieser apperzeptiven Wahrnehmung des Schriftbildes in seiner Totalität bleibt dunkel: es ist, falls nicht Vorübungen von
1194 der in der Anm.[3] erwähnten Art vorausgegangen sind, nicht zu ermitteln, in welchem Zusammenhange vorher die Wahrnehmungen der Geraden und Kurven usw. gewonnen wurden, aus welchen die einzelnen Buchstaben **H**, **u**, **t** zusammengesetzt sind. Dagegen ist klar, daß die Verbindung der Auffassung von **Hut** in seiner Totalität mit der Auffassung des Gegenstandes und der Lautung *(hut)* ebenso wie die so geartete Verwendung der übrigen

[1] Und zwar geben wir dabei in der Hauptsache den Lehrgang wieder, wie er gewöhnlich in den Leipziger Schulen eingehalten wird, mit nur gelegentlichen Ausblicken auf Modifikationen dieser Methode. Ihr pädagogischer Wert geht uns hier nicht an; einen Vervollkommnungsvorschlag s. z. B. bei F. Lehmensick in W. Reins Encyklopädischem Handbuch der Pädagogik (1897) IV S. 533 ff.

[2] Das Lesenlernen nach der Normalwörtermethode erfolgt jetzt in deutschen Schulen noch durchweg mit Hülfe der Frakturschrift; aber die Verwendung der **Steinschrift** (die übrigens von F. Lehmensick in Reins Handbuch IV S. 542 auch fürs Lesenlernen in den deutschen Schulen empfohlen wird), eine Konzession an ausländische Leser dieses Werkes, ändert offenbar nichts an der sachlichen Richtigkeit unserer Ausführungen: auch die Frakturschrift wird beim Lesenlernen so behandelt, wie wir es oben für die **Steinschrift** als Repräsentanten der Lateinschrift geschildert haben.

[3] So veranstalten W. Rein und A. Pickel im ersten Halbjahr, vor Beginn des eigentlichen Lese- (und Schreib-)Unterrichtes, Vorübungen durch malendes Zeichnen von Punkten, Geraden, Bogenlinien und einfachen Bildchen wie Kreuz, Stuhl, Gabel, Taubenhaus usw. ins Netz. Vgl. Reins Handbuch (1897) IV S. 556.

Normalwörter (**Esel**, **Rose**, **Rabe**, **Uhu**, **Ofen**, **Haken**, **Dach**, **Igel**, **Tisch** usw.[1]) 1195
nur mehr der Weckung des Interesses beim Kinde dienen kann, und daß sofort dazu geschritten werden muß, das Kind dazu anzuleiten, daß es die Lautung in die einzelnen Laute *h*, *ū*, *t* und das Schriftbild in die zugehörigen Buchstaben **H**, **u**, **t** auflöse. Dies geschieht in der Weise, daß *h* gehaucht (nicht etwa, wie es bei der Buchstabiermethode geschah, *ha*, der Buchstabenname, gesprochen) und dabei **H** gezeigt, *ū*, bezw. *t* (nicht *tē*!) gesprochen und **u**, bezw. **t** gezeigt werden; dabei erfolgt wiederum komplikative Assoziation von *h* mit **H**, *ū* mit **u**, *t* mit **t**, und **H**, **u**, **t** werden jeweils im Ganzen („Buchstabenbilder") aufgefaßt. Dies genügt 1196
jedoch noch nicht zur Erfassung der charakteristischen Unterschiede zwischen den Buchstabenbildern. Zu diesem Zwecke müssen diese unter Anleitung des Lehrers in ihre in Geraden und Kurven gegebenen Bestandteile aufgelöst werden, und hier ist der Punkt, wo die Methode auch für unsre Zwecke direkt wertvoll wird. Der nächste Schritt im Unterricht ist nämlich, daß der Lehrer unter angemessener Erläuterung die Konturen der groß an der Lesemaschinentafel stehenden Buchstabenbilder nachfährt und das Kind dadurch veranlaßt, der Bewegung mit dem Blicke zu folgen, welche er mit der Spitze seines Stäbchens an den Geraden und Kurven der einzelnen Buchstaben entlang macht. Dabei erfolgt also — wir wollen der bessern Übersicht halber das Folgende rubrizieren — **a)** die Bildung der Buchstabenwahrnehmungen des Kindes in der Weise, daß die Konturen der Buchstabenbilder, welche mit den Flächenelementen des Untergrundes in ihrer Helligkeit kontrastieren, mit dem Blicke durchlaufen werden. Dies ist aber das typische Beispiel von Sinneswahrnehmungen, bei denen (ab- 1197
gesehen von auch hier vielleicht nicht ganz fehlenden pseudoperipherischen Elementen, vgl. § 722, § 1035 und § 1435, jedenfalls ganz vorwiegend) peripherische Sinnesempfindungen als Elemente einer Teilsumme vorhanden sind, weshalb die mit ihnen koinzidierende Verschmelzung und Apperzeption als *peripherische Verschmelzung*, bezw., mit besonderer Rücksicht auf die apperzeptiv vorherrschenden Elemente, peripherische Apperzeption (vgl. dazu die Anm. zu § 1233) bezeichnet werden dürfen. Greifen wir als solches typisches Beispiel die Wahrnehmung heraus, welche das Kind von dem **H** bildet, so läßt sich der Vorgang in folgender Weise erläutern: Sobald (vgl. Fig. 79 Nr. I) das Bild des schwarzen **H** mit seiner weißen Um- 1198

[1] Im Ganzen 48 nach Klauwell und Martin, Erstes Lesebuch, 9. Aufl. 1900. Die Zahl der Normalwörter schwankt in den verschiedenen Lehrbüchern; so hat K. Vogel (Des Kindes Erstes Schulbuch, 1843), der Erste, welcher nach dem Vorgange von M. O. Krämer und F. A. F. Herold die Normalwörtermethode in größerem Umfange anwandte, deren 98, während Herold nur 5, Krämer nur 17 hatte, usw.

α gebung auf die Netzhaut einwirkt, werden Neuronen $\iota\,\varkappa$[1] gereizt, deren Erregung bis zu Rindenneuronen $i\,k$ im Sehzentrum weiterstrahlt, wo dann der physiologische Korrelatprozeß der vom **H** selbst aus veranlaßten Schwarzempfindung und der von der **H**-Umgebung aus veranlaßten Weißempfindung
β abläuft. Dazu kommen Bewegungsempfindungen von mindestens 5 Bewegungen her, deren Richtung und Größe (bei Ausgehen von a in der Richtung der Pfeile) aus der Fig. 80 leicht entnommen werden kann. Indem nämlich die Konturen des **H** mit dem Blicke durchlaufen werden, erfolgt gemäß den in § 949f. geschilderten Verhältnissen Reizung zentripetaler Neuronen $\lambda\,\mu$, und die Erregung strahlt bis zu Rindenneuronen $l\,m$, wo das Rindenkorrelat der Bewegungsempfindungen abläuft. Klar und deutlich, apperzeptiv (vor)herrschend, werden aber bei diesem ganzen Prozeß nur die Lichtempfindungen, während die Bewegungsempfindungen perzeptiv bleiben.
1199 Und darin besteht das Wesentliche der „peripherische Verschmelzung“ genannten Assoziationsform: es werden in ihr (apperzeptiv vor)herrschende
1200 peripherische Elementarprozesse aus einem der Sinnesgebiete[2] derart mit andern peripherischen Elementarprozessen des selben oder eines benach-
1201 barten Sinnesgebietes[3] verbunden, daß diese andern Elementarprozesse zu keiner selbständigen Geltung gelangen und nur noch als (perzeptive) modifizierende Bestandteile der Wahrnehmung wirken. Was so entsteht, ist dann in unserem speziellen Falle eine apperzeptive peripherische räumliche Gesichtswahrnehmung (des **H**), und es kann von dieser weiterhin Folgendes behauptet werden: Die Auffassung der (**I**, — und **I** zum Inhalt habenden) Teilwahrnehmungen, aus denen sie, bevor es zur endapperzeptiven Zusammenfassung in **H** kommt, gebildet wird, ist deutlich sukzessiv, wenn auch innerhalb der Wahrnehmungen von **I**, — und **I** die Licht- und Bewegungsempfindungen je momentan
1202 simultan zusammentreten. **b)** Sind durch wiederholte so geartete Buchstaben-

---

[1] Es versteht sich von selbst, daß hier wie in weiteren Neuronenschemen mit $i\,k\,\iota\,\varkappa$ usw. nur gesagt sein soll, daß den verschiedenen Empfindungen auch Erregung verschiedener Neuronen entspricht; über die Zahl der dabei beteiligten peripherischen und zentralen Neuronen, deren Bestimmung auf dem jetzigen Stande unsrer Kenntnis unmöglich ist, soll damit nichts gesagt sein; $\iota\,\varkappa$ heißt also, es herrscht in gewissen Retinapartien Schwarz-, bezw. Weißerregung, die sich durch $\iota\,\varkappa$ zu $i\,k$ des Sehzentrums fortpflanzt, also zu Neuronen, in denen das Rindenkorrelat einer Schwarz-, bezw. Weißempfindung abläuft, usw.

[2] Wir verstehen unter Sinnesgebieten diejenigen Teile des Nervensystems, welche je einem äußeren Sinnesorgan einschließlich seiner Hülfsorgane direkt zugeordnet sind. So besitzt z. B. das eigentliche äußere Sehorgan, die Retina, Hülfsorgane in dem Augapfel mit seinen in § 799ff. beschriebenen Teilen, aber auch in den äußeren Augenmuskeln und den Weichteilen der Orbita usw., § 950.

[3] Letzteres bei Geruchswahrnehmungen, vgl. § 1363ff.

wahrnehmungen[1] die einzelnen Buchstaben ihrer charakteristischen Form 1203
nach gegeneinander abgegrenzt und zugleich die komplikativen Assoziationen zwischen **H** und *h*, **u** und *ū*, **t** und *t* einigermaßen fest geworden, so wird zu deren weiterer Befestigung in der Weise geschritten, daß dem Kinde das **H**, **u**, **t** ohne Nachfahren der Konturen gezeigt und von ihm verlangt wird, *h*, *ū*, *t* im Anschluß daran zu lautieren. Das Kind faßt jetzt (vgl. § 1196) wiederum **H**, **u**, **t** gleich im Ganzen (also die ganzen Buchstabenbilder) auf. Aber während wir früher bezüglich der Vorgeschichte dieser Wahrnehmungen im Dunkel tappen mußten, können wir jetzt die, außer vorherrschenden peripherischen auch zentrale Elemente enthaltende räumliche Gesichtswahrnehmung der einzelnen Buchstaben auf bestimmte frühere peripherische Gesichtswahrnehmungen zurückführen. Und zwar in folgender 1204
Weise. Wenn das Kind z. B. das Buchstabenbild **H** im Augenblicke, wo es ihm gezeigt wird, momentan fixiert, so wird das Bild bei ruhendem Auge auf der Netzhaut entworfen, dennoch aber räumlich aufgefaßt. Wie wir später (§ 1271ff.) noch sehen werden, genügt es aber zum Zustandekommen einer räumlichen Gesichtswahrnehmung nicht, daß nur Lichtempfindungen gegeben seien, sondern es müssen dazu stets auch Bewegungsempfindungen irgendwelcher Form vorhanden sein; und da bei ruhendem Auge peripherische solche Empfindungen aus dem Gebiete des Gesichtssinnes ausgeschlossen sind, so kann es sich in unserm Falle nur um zentrale solche Empfindungen handeln. Um welche, läßt sich an der Hand des Schemas Fig. 79 Nr. II klarmachen. Vorausgesetzt, das **H** sei bei den 1205
früheren Gelegenheiten nach Durchlaufen der Konturen im Momente der Endapperzeption fixiert worden, so ist die Annahme gerechtfertigt, daß bei der gegenwärtigen Fixation das Netzhautbild des **H** auf die nämliche Stelle zu liegen komme wie damals. Denn normalerweise wird das Bildchen eines 1206
fixierten Objekts stets auf die Zentralgrube (Fovea centralis) des gelben Fleckes (Macula lutea) entworfen. Es werden also wiederum, wie früher, die Neuronen $\iota\,\varkappa$ gereizt. Diese aber vermitteln nunmehr die peripherisch reproduzierte Schwarz- bezw. Weißempfindung, es stehen also die durch sie vermittelten gegenwärtigen Elemente, wie wir sagen können, mit den früher durch sie vermittelten Elementen in Gleichheitsverbindung. Aber dies genügt, wie gesagt, nicht zum Zustandekommen der gegenwärtigen räumlichen **H**-Wahrnehmung. Für sie ist noch folgendes nötig: Bei den 1207
früheren Gelegenheiten traten die Elemente der damals vorhandenen Teil-

[1] Die Zahl der nötigen Widerholungen richtet sich nach der Individualität der Kinder; 8—10 für die einzelnen Buchstaben sollen in der Regel genügen; die in der Anm. zu § 1194 erwähnten Vorübungen setzen natürlich die Zahl herab, Mangel an Aufmerksamkeit erhöht sie, usw.

summe insofern miteinander in Berührung, als sie, wenn auch apperzeptiv und perzeptiv abgestuft und in peripherischer Verschmelzung gegeben, doch miteinander das Substrat der damaligen Wahrnehmungen bildeten: Es waren also, wie wir sagen dürfen, die Elemente (Lichtempfindungen:) *I K* und (Bewegungsempfindungen:) *L M* in Berührungsverbindung gegeben. Dieser psychischen Berührung entsprach aber auch eine physiologische, indem die Rindenneuronen *i k l m* zusammengeübt wurden und nach Ablauf des Korrelatprozesses im Zustande der Zusammengeübtheit zurückblieben. Werden nun bei der gegenwärtigen momentanen Fixation des **H** infolge des Ausgeschlossenseins von Augenbewegungen nur *ι ϰ* peripherisch gereizt, so ist bei sonst günstigen Bedingungen die Möglichkeit vorhanden, daß die Neuronenerregung nicht nur *i k* ergreift und so den Korrelatprozeß für die peripherische Reproduktion von *I K* liefert, sondern daß durch Erregungsausstrahlung von *i k* aus auch *l m*, diesmal zentral, gereizt werden und so den Korrelatprozeß für zentrale Reproduktion der früher peripherisch (re)produzierten Bewegungsempfindungen *L M* liefern. Damit ist aber auch die Möglichkeit vorhanden, daß unter *peripherisch-zentraler Verschmelzung* der so entstandenen teils (Lichtempfindungen:) peripherischen, teils (Bewegungsempfindungen:) zentralen Elemente der Teilsumme die gegenwärtige momentane räumliche Gesichtswahrnehmung des **H** zustande komme. Von einer Endapperzeption ist hier natürlich keine Rede, sondern die Auf-
1208 fassung erfolgt in éinem, auch für die experimentelle Beobachtung bisher[1] unteilbaren Apperzeptionsakt, also, soviel wir wissen, strikte simultan. . . Die Betrachtung der weiteren Stadien des Lesenlernens soll uns nur dazu
1209 dienen, das über die peripherisch-zentrale Assimilation zu Sagende so vorzubereiten, daß es nachher hinreichend anschaulich gestaltet werden kann. Sobald also e) durch analoge Behandlung mehrerer Normalwörter eine genügende Anzahl von in ihrer Vereinzelung simultan auffaßbaren Buchstabenbildern gewonnen ist, kann die Einübung der komplikativen Assoziation von Buchstabengruppenwahrnehmungen **Hu**, **Ha**, **Hi**, **He**, **Ho**, **ut**, **at**, **it**, **et**, **ot** usw. mit den Lautungswahrnehmungen *hū*, *hā*, *hī*, *hē*, *hō*, *hŭ*, *hă* usw., *ūt*, *āt*, *īt* usw., *ŭt*, *ăt*, *ĭt* usw. erfolgen. Hierbei treten, indem der Lehrer beim Zeigen der Gruppe **Hu** von **H** nach **u** übergeht und das Kind dieser Bewegung mit dem Blicke folgt, die peripherischen Bewegungsempfindungen als neue Elemente hinzu, mittelst deren (unter Mitwirkung der Lichtempfindung „weiß") die Wahrnehmung des Zwischenraumes zwischen **H** und **u**

[1] D. h. es ist bei tachistoskopischer Expositionszeit (vgl. die Anm. zu § 1217) niemals sukzessive Auffassung von Buchstabenteilen mit nachfolgender Endapperzeption des Ganzen beobachtet worden, sobald die „Wanderung der Aufmerksamkeit" durch genügend kurze Exposition des Buchstabenbildes ausgeschlossen wurde.

gebildet wird. Diese Bewegungsempfindungen sind auch insofern von Bedeutung, als durch sie für das Lesen unsrer Schrift die Gewohnheit, von links nach rechts fortzuschreiten, vorbereitet wird, wodurch für Leser
lateinischer Druckschrift eine Anordnung wie in Fig. 81 durchaus ungewohnt 1210
wird.[1] Wir haben also wiederum eine deutliche Suzzession der nach α
Rubrik *b* (§ 1202) zu schematisierenden Wahrnehmungen von **H** und **u**, getrennt durch die durchweg peripherische Wahrnehmung des Zwischenraumes zwischen **H** und **u**. Analog bei der Wahrnehmung von **Ha**, **Hi**, usw. . . **d)** Der nächste Schritt beim Lesenlernen ist nur eine, was die Elemente betrifft, kompliziertere Wiederholung des unter *b* geschilderten Prozesses: **Hu**, **Ha**, **ut**, **ot** usw. werden nicht mit Bewegung von **H** nach **u**, von **H** nach **a**, usw., sondern als Ganze **Hu**, **Ha**, usw., vom Lehrer gezeigt und vom Kinde komplikativ mit den Lautungen *hū*, *hā*, usw., verbunden. Dabei wird die sukzessive und unter Mitwirkung von peripherischen Bewegungsempfindungen erfolgende Wahrnehmung der Buchstabengruppen sichtlich in eine Wahrnehmung nach Schema Fig. 79 Nr. II übergeführt, die für die unmittelbare Beobachtung simultan ist und neben den (peripherischen) Lichtempfin-
dungen nur zentrale Bewegungsempfindungen enthält. Ob freilich die für un- 1211
mittelbare Beobachtung vorhandene Simultaneität einer exakten experimentellen Beobachtung standzuhalten vermöchte, läßt sich, da Versuche hierüber derzeit noch nicht vorliegen, nicht sagen; doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch hier schon die gleich (unter *e*) zu erwähnenden „determinierenden Buchstaben" eine Rolle spielen. Nachdem nämlich **e)** analog dem sub *c* beschriebenen Verfahren unter gleichzeitiger Einübung der komplikativen Verbindung mit den Lautungswahrnehmungen (Normalwörter:) *hūt, ēsəl, rōsə, rābə, ūhū, ōfən* usw., bezw. (Nichtnormalwörter:) *hōsə, rōsa, hōp, hēbə, hābə, hōf, hūf,*
hūfə usw.[2] die Schriftbilderwahrnehmungen **Hut, Esel, Rose, Rabe, Uhu, Ofen** 1212
bezw. **Hose, Rosa, hob, hebe, habe, Hof, Huf, Hufe** usw. eingeübt worden sind,
werden diese Schriftbilder wiederum als Ganze vom Lehrer gezeigt und 1213
vom Kinde mit den Lautungen *hūt, ēsəl, rōsə* usw. verbunden. Dabei kann für das Zustandekommen der optischen Wahrnehmungen von **Hut** usw. einerseits, von **Hose** usw. anderseits nach Analogie des bei lese-
geübten Erwachsenen experimentell[3] Festgestellten folgendes angenommen 1214

[1] „Wir haben Mühe, obgleich die Reihenfolge der Buchstaben erhalten ist, das Wort zu lesen, und wir lesen es in jener [obigen] Anordnung [der Fig. 81] nur buchstabierend, weil das uns geläufige Raumgebilde ‚deutlich' einen völlig andern Formcharakter besitzt." Erdmann u. Dodge, Psychologische Untersuchungen über das Lesen, S. 162.

[2] Die Beispiele nach Klauwell und Martin, Erstes Lesebuch, 1900.

[3] Von J. Zeitler in seinen Tachistoskopischen Untersuchungen über das Lesen, Philos. Stud. XVI (1900) S. 380ff.

werden: Die Schriftbilder der Gruppe **Hose** usw. sind dem Kinde weniger geläufig als die der Gruppe **Hut** usw., denn diese letztern sind ihm (als Normalwörter) öfter dargeboten und gründlicher analysiert worden als die erstern (Nichtnormalwörter). Die Bedingungen für das Zustandekommen der Wahrnehmungen **Hose** usw. liegen infolgedessen — um diesen Fall voraus-
1215 zunehmen[1] — offenbar (vgl. jedoch § 1227) ganz ähnlich den Bedingungen,
1216 welche eintreten, wenn einem Erwachsenen unter Anwendung des Tachisto-
1217 skopes[2] das Schriftbild eines ihm sonst nicht unbekannten Wortes innerhalb

[1] Der Fall **Hut** usw. ist in § 1224 behandelt.

A [2] Um einen Begriff von der, auch von J. Zeitler gebrauchten, Anordnung solcher Versuche zu geben, teilen wir die Abbildung (Fig. 82) eines sogenannten Fall-Tachistoskops nach Wundt mit, nebst der Beschreibung, die er (Völkerpsych. I[2]
B S. 528ff.) dazu gibt: „Um den im Augenblick der Einwirkung der Wortbilder eintretenden Apperzeptionsvorgang von den in der Zeit nachfolgenden, durch Wanderungen der Aufmerksamkeit und Augenbewegungen vermittelten Auffassungen zu sondern, bedient man sich am besten einer Vorrichtung, die es gestattet, das aufzunehmende Wortbild gerade so lange, aber auch nicht länger einwirken zu lassen, als zu einer einmaligen Apperzeption [vgl. § 1252] erforderlich ist. Die Zeit der Einwirkung darf daher weder unter der Grenze der hierzu überhaupt nötigen Zeit liegen, noch darf sie über die Grenze gehen, wo eine Wanderung der Aufmerksamkeit eintreten könnte. Ferner muß das ganze Wortbild oder die Reihe der Wortbilder, die man einwirken läßt, dem Bewußtsein simultan, nicht in einer merkbaren Aufeinanderfolge gegeben werden.
C Diese Forderungen erfüllt das in Fig. 82 abgebildete Fall-Tachistoskop. Es besteht im wesentlichen aus einem auf einem Fußbrett senkrecht stehenden starken Messingrahmen von 1 Meter Höhe, zwischen dessen vertikalen Säulen sich in zwei Rinnen möglichst reibungslos ein Schlitten *S* von geschwärztem Eisenblech bewegt. In diesem als Fallschirm dienenden Blech befindet sich eine rechteckige, zur Exposition des Objektes bestimmte Öffnung, deren Höhe durch einen Schieber von annähernd 10 cm Querdurchmesser beliebig von Null an auf etwa 50 cm verstellt werden kann. Vor Beginn jedes einzelnen Versuches ist der Fallschirm in die Höhe geschoben, so daß der oben an ihm befindliche
D eiserne Anker *A* von den zwei kleinen Elektromagneten *E* festgehalten wird. Das Sehobjekt, welches in der Figur aus einem auf einem Karton gedruckten Wort (Empfindung) besteht, und welches zwischen zwei dicht hinter den Schirmvorrichtungen befindlichen Federn festgehalten wird, ist in jener Ausgangslage durch ein ebenfalls geschwärztes Schutzbloch *B* verdeckt, das in seiner Mitte, genau der Mitte des Sehobjektes entsprechend, eine kleine weiße Fixiermarke hat, und das ebenfalls durch Federn, aber nur lose festgehalten wird. Im Augenblicke, wo der Schirm *S* beim Herabfallen auf den obern Rand von *B* trifft, wird dieses daher in ein unten befindliches Fangschild *F* geschoben, das sich dicht vor den zur Aufnahme des Schirmes *S* bestimmten Fangfedern *C* befindet. In Fig. 82 ist der Augenblick dargestellt, wo der Schirm *S* soweit gefallen ist, daß seine Öffnung *O* gerade vor dem Sehobjekt steht, und das Schutzblech *B* im Herabgleiten begriffen ist. Weiterhin ist noch, um die Geschwindigkeit der Fallbewegung früher oder später, namentlich aber gegen Ende der Fallzeit, vermindern zu können, mit dem Schirm *S* eine Atwoodsche Einrichtung verbunden. Der an *S* befestigte Faden *f* ist nämlich über ein möglichst

einer Versuchsreihe erstmalig objektiv simultan (vgl. Rubr. F der Anm. zu § 1217) dargeboten wird. Wird nämlich (wir halten uns dabei an die Beispiele von Zeitler, a. a. O. S. 392) unter solchen Bedingungen einem Be- 1218
obachter ein Schriftbild **Gold** oder **Haut** oder **Fliege** auf eine Zeit von etwa 10 σ optisch zugänglich gemacht, so vermag er während dieser Zeit in der Regel nur **Gold** oder **H t** oder **Fl g** zu apperzipieren, **o** oder **au** oder **ie e** 1219
dagegen bleiben zunächst perzeptiv. Untersucht man die Beschaffenheit der zunächst apperzipierten Buchstaben, so stellt sich heraus, daß es durchweg Majuskeln und ober- und unterzeilige Typen sind. Diese (weil der weitere Verlauf des Wahrnehmungsprozesses wesentlich von ihrer Auffassung abhängt, sogenannten) „determinierenden" Buchstaben[1] werden also innerhalb 1220
der 10 σ dauernden Expositionszeit allein aufgefaßt, und die so zustandekommende Wahrnehmung kann von ihrer assoziativen Seite als eine simultane Verbindung (Verschmelzung) von peripherischen Lichtempfindungen und zentralen Bewegungsempfindungen betrachtet werden. Erfolgt nun nach Ablauf der 10 σ eine ergänzende Fortsetzung der Wahrnehmung von **G ld** oder **H t** oder **Fl g**, so sind dabei im allgemeinen[2] zwei Fälle möglich: 1221

reibungslos zwischen Spitzen laufendes Rad *R* geschlungen, um auf der andern Seite in einem kleinen Gewichte *p* zu endigen. Dieses hebt, sobald es den an einer Skala verschiebbaren und festzuschraubenden Ring *t* passiert, ein auf diesem befindliches zweites Gewicht *q* in die Höhe. Durch geeignete Variation der Öffnung *O* und der E
Gewichte *p* und *q* läßt sich nun leicht die Zeit der Exposition des Sehobjektes zwischen 0,005 und 0,050 Sekunden [oder, wie gewöhnlich geschrieben wird, 5 σ und 50 σ] variieren. Zur Beobachtung dient ein schwach oder gar nicht vergrößerndes astronomisches Fernrohr mit Fadenkreuz, welches letztere man bei Beginn des Versuches auf den Fixierpunkt des Schirmes *B* einstellt. Wegen der durch das Fernrohr erzeugten Umkehrung der Bilder müssen auch die Sehobjekte, wie die Figur zeigt, in umgekehrter Stellung eingesetzt werden. Die Geschwindigkeit der Bewegung wählt man am zweckmäßigsten so, daß die Sehobjekte etwa während einer Zeit von 0,01 Sek. [= 10 σ] sichtbar sind. Bei dieser [übrigens nicht für jeden Beobachter gleichen, F
sondern z. B. für die bei Zeitlers Versuchen mitwirkenden Beobachter zwischen 7 σ und 15 σ schwankenden] Geschwindigkeit kann man sicher sein, daß ebenso jede Bewegung des Auges wie jedes Wandern der Aufmerksamkeit unmöglich ist. Wählt man die Zeit des Eindrucks wesentlich kürzer, so ist das Bild zu flüchtig, um überhaupt ein Erkennen irgendwelcher Teile des Gegenstandes zu ermöglichen. Wählt man sie wesentlich länger, so erhält man nicht mehr einen annähernd momentanen, sondern einen länger dauernden Eindruck, und die Bedingungen gehen daher in die des gewöhnlichen Lesens über" [d. h. die oben in § 1211 erwähnte Vortäuschung von Simultaneität an Stelle objektiv vorhandener Sukzession tritt ein].

[1] Den gleichfalls dafür üblichen Ausdruck „dominierende Buchstaben" vermeiden wir wegen der naheliegenden Verwechslung mit den „(vor)herrschenden Elementen".

[2] Von komplizierteren Fällen, wie Inversion der determinierenden Buchstaben usw., können wir hier absehen; vgl. darüber die Anm. zu § 1234 und Zeitler, Philos. Stud. XVI S. 458ff.

Entweder 1. die zugleich mit der Apperzeption von **G ld** oder **H t** oder **Fl g** nur perzeptiv-peripherisch gegeben gewesenen, durch die Buchstaben **o** oder **au** oder **ie e** veranlaßten Wahrnehmungsteile kommen nunmehr apperzeptiv-zentral zur Geltung (peripherisch können sie es nicht, weil das Expositionsobjekt nach Ablauf der 10 σ ja schon wieder verdeckt und auch Nachbildwirkung bei der mittelintensiven Lesebeleuchtung der Buchstaben-
1222 bilder ausgeschlossen ist). Oder 2. es werden andre, durch Berührungswirkungen der in § 1207 erwähnten Art herbeigeführte zentrale Elemente wirksam, aus denen sich zentrale, etwa den Buchstabenbildern **e** oder **u** oder **u** entsprechende Wahrnehmungsteile assoziativ und apperzeptiv gestalten. Werden ferner diese sekundär, d. h. auf dem Wege einer Aufmerksamkeitswanderung von den determinierenden Buchstaben aus apperzipierten Wahrnehmungsteile in dem nämlichen zweiten oder in einem dritten Apperzeptionsakt mit den zuerst apperzipierten (determinierenden) Buchstabenwahrnehmungen und den durch die Buchstabenzwischenräume veranlaßten Wahrnehmungsteilen zu den optischen Wortbildwahrnehmungen (1.) von **Gold** oder **Haut** oder **Fliege**, bezw. (2.) von **Geld** oder **Hut** oder **Flug** zusammengeschlossen, so sind diese Wortbildwahrnehmungen offenbar, was ihre vorherrschenden Elemente betrifft, durchaus nicht rein peripherischen Charakters gewesen, sondern stark mit zentral durch Berührungsverbindung veranlaßten vorherrschenden Elementen versetzt: **e**, **u**, **u** sind mittelst Teil-
1223 summen solcher Elemente enstanden.[1] Dennoch macht die ganze Wahrnehmung auf den Beobachter jedesmal nicht den Eindruck eines Gebildes, das auch zentrale vorherrschende Elemente enthielte, sondern den Eindruck einer durchaus peripherischen Sinneswahrnehmung. Er glaubt das ganze Wort „wirklich" zu sehen. Eine Erklärung dieser Erscheinung haben wir schon in § 722 und § 1035 durch Einführung von pseudoperipherischen Elementen versucht und werden des weiteren noch darauf zurückkommen. Die geschilderte Versuchsanordnung lehrt uns also α) daß beim tachistoskopischen Lesen von Worten unter Umständen eine sukzessive Auffassung der determinierenden und nichtdeterminierenden Buchstaben stattfindet, und β) daß dabei die zunächst sukzessive peripherisch und zentral gegebenen Wahrnehmungsteile für den Leser unterschiedslos in einem der Verdeckung des Objektes unmittelbar folgenden zweiten oder dritten Apperzeptionsakt in eine, scheinbar durchweg peripherische vorherrschende Elemente enthaltende Wahrnehmung zusammenfließen, die aber in der Tat jetzt nur noch pseudo-

[1] Es versteht sich, daß dies nicht die einzigen zentralen Elemente der Wahrnehmungen sind, sondern daß daneben auch noch die perzeptiven zentralen Bewegungsempfindungen vorhanden sein müssen, die als nichtherrschende von den vorherrschenden Lichtempfindungen „verdeckt" werden.

peripherische solche Elemente enthält: Der Beobachter glaubt die ganze Buchstabengruppe immer (noch) „wirklich" zu sehen, während tatsächlich die Bedingungen für solche peripherische Wahrnehmung nicht (mehr) gegeben sind. . . Der gerade Gegensatz dieser Verhältnisse tritt bei einer **1224**
anderen tachistoskopischen Versuchsanordnung ein, bei welcher zugleich, soweit wir sehen können, die Bedingungen mit jenen übereinstimmen, unter welchen das lesenlernende Kind Normalwörter wie **Hut** usw. auf der in § 1213 f. erwähnten Stufe zu lesen bekommt: Es ist hier größere Geläufigkeit des Schrift(wort)bildes vorhanden als bei Nichtnormalwörtern (**Hose** usw.). Wenn nämlich das gleiche Objekt, z. B. das Schrift(wort)bild **Gold** dem Beobachter mehrmals nacheinander je 10 σ lang tachistoskopisch dargeboten wird, so faßt er bei den spätern Darbietungen nicht mehr zunächst nur **G ld** und erst nachher (pseudoperipherisch) **Gold**, sondern sofort in éinem Apperzeptionsakt innerhalb der 10 σ das Ganze **Gold** auf: Das Zusammentreten der durchweg peripherisch veranlaßten Teilsumme von Elementen mit Assoziation und Apperzeption, die Bildung der Wortwahrnehmung also, erfolgt hier strikte simultan. . . **f)** Auf der letzten Stufe des Lesenlernens werden dem Kinde zusammenhängende Texte geboten, die vorerst aus bereits eingeübten Normal- und Nichtnormalwörtern bestehen, später aber auch mit nichteingeübten Wörtern untermischt sind. Hierbei steht der Lesende **1225**
unter den eben (in *e*) erwähnten Bedingungen, außerdem aber sehr oft noch unter dem Einflusse einer weiteren Bedingung, welche ebenfalls in einer bestimmten tachistoskopischen Versuchsanordnung ihre Entsprechung findet. Beim Lesen handelt es sich ja nämlich nicht nur um die optischen (Buchstaben- usw.-) Wahrnehmungen, sondern (ganz abgesehen von andern Komplikationsteilen, wie akustischen und motorischen Wortvorstellungen) auch um die Auffassung der Bedeutungen, welche den optisch wahrgenommenen Schriftbildern zukommen. Wenn sich nun beim sukzessiven Lesen der einzelnen Schriftbilder allmählich der Sinn des Gelesenen konstituiert, so kommt es häufig genug vor, daß sinngemäß für eine bestimmte Stelle eines Satzes ein gewisses Wortbild erwartet wird, ehe der Blick des Lesenden diese Stelle erreicht. Von hier an, d. h. von dem Auftreten dieser Erwartung an, sind dann wieder zwei Möglichkeiten vorhanden, welche bei tachistoskopischen sogenannten Suggestionsversuchen deutlich hervortreten. Diese Versuche bestehen nämlich (nach Zeitler a. a. O. S. 450 ff.) darin, daß z. B. dreimal nacheinander **Gold** exponiert und vom Beobachter gelesen, sodann **Geld**, dann wieder zwei- bis dreimal **Gold** exponiert wird, usw. Die dreimalige Exposition von **Gold** hat dann [ganz wie wenn sinngemäß innerhalb **1226**
eines Satzes das Wortbild **Gold**, nicht **Geld** erwartet würde] die Erwartung zur Folge, daß auch das viertemal **Gold** exponiert werden würde. Und es

ist dann in der Tat bei solchen Versuchen der häufigere (1.) Fall, daß bei der vierten Exposition **Gold** statt des objektiv exponierten [oder druckfehlerhaften] **Geld** gelesen wird, als daß (2.) das objektiv exponierte [oder druckfehlerhafte] **Geld** auch als **Geld** aufgefaßt wird. Bedingung dafür, daß der Fall 1 eintritt, ist nur, daß der determinierende Komplex ganz oder wenigstens im ganzen und großen intakt geblieben ist; in den nichtdeterminierenden Teilen kann das später exponierte Schriftbild sehr bedeutend von den früher exponierten abweichen, ohne daß seine Anähnlichung an diese früheren dadurch gehindert würde: So ist z. B. die Letztexposition **Kitiwxuhscheru** gemäß wiederholten Früherexpositionen des Wortbildes **Kilimandscharo** nicht als **Kitiwxuhscheru**, sondern als **Kilimandscharo** gelesen worden, weil der determinierende Komplex **K . l . . dsch** als **K . t . . hsch** im allgemeinen erhalten geblieben war. Auch hier bestätigt sich also wieder, daß die Auffassung des determinierenden Komplexes für den ganzen Wahrnehmungsprozeß von hervorragender Wichtigkeit ist. Zugleich aber haben wir, da dieser ganze Wahrnehmungsprozeß sich innerhalb der 10 σ Expositionszeit, also in éinem, strikte Simultaneität der Teilprozesse voraussetzenden Apperzeptionsakte abspielt, hier ein Beispiel dafür, daß in einem solchen Akte peripherische und zentrale Wahrnehmungsteile zusammengefaßt werden können, ohne daß deren Unterschied vom Wahrnehmenden bemerkt würde: Dieser glaubt vielmehr, obwohl ihm nur **Ki l sch r** auch objektiv als peripherische Bestandteile des von ihm gelesenen Wortbildes **Kilimandscharo** gegeben waren, alle Teile peripherisch wahrgenommen zu haben; daß ihm dabei objektiv gegebenes **t wxuh e u** durch pseudoperipherisch aufgefaßtes **l mand a o** verdrängt worden ist, bemerkt er nicht. Wir haben also hier
1227 ein Seitenstück zu dem in § 1223 Mitgeteilten. Und endlich liegt hier auch der Punkt, von welchem aus der Einwand entkräftbar ist, der etwa gegen die unmittelbare Verwertbarkeit tachistoskopischer Versuche für eine Theorie des gewöhnlichen Leseprozesses erhoben werden könnte. Es ließe sich nämlich sagen, beim Lesen von nicht allzu geläufigen Wortbildern stehe der Lesende (sei es nun ein Erwachsener oder ein Kind) insofern nicht unter tachistoskopischen Bedingungen, als hierbei immer eine Aufmerksamkeitswanderung von den determinierenden Buchstaben auf die übrigen (zunächst nur perzeptiv gegeben gewesenen) Teile des Wortbildes stattfinden könne: derart, daß in die entsprechenden Wahrnehmungsteile dann als vorherrschende Elemente (Lichtempfindungen) nicht, wie es unter tachistoskopischen Bedingungen der in § 1216 ff. erwähnten Art geschehe, durchweg pseudoperipherische, sondern vielmehr peripherische Elemente eingingen. Nun soll gewiß nicht geleugnet werden, daß ein solches Peripherisch-Apperzeptivmachen derjenigen Buchstabenwahrnehmungen, welche bei der Apper-

zeption der determinierenden Buchstabenwahrnehmungen perzeptiv geblieben waren, unter gewöhnlichen Lesebedingungen bei nicht allzu geläufigen Wortbildwahrnehmungen stattfinden kann, wie es unter solchen Bedingungen bei der Wahrnehmung ungeläufiger Wortbilder (d. h. wenn nicht der Erwartungsfall von § 1225 komplizierend eintritt) die Regel sein wird[1]. Aber 1228
die eben erwähnte Tatsache, daß bei „Verlesungen" (vgl. § 1238) der Beobachter auch die nicht peripherisch veranlaßten Teile der Wortbildwahrnehmung[2] mit einer solchen Lebhaftigkeit empfindet, das ganze Wortbild so 1229
lebhaft und „wirklich" vor Augen zu haben glaubt, als ob die objektiv nicht gegebenen, zur peripherischen Empfindungsveranlassung also ungeeigneten Buchstaben nicht zentral, sondern peripherisch wahrgenommen würden, — diese Tatsache läßt es als mindestens sehr zweifelhaft erscheinen, ob von der Linzenz des Peripherisch-Apperzeptivmachens nichtdeterminierender Wortteile beim Lesen eines auch aus nicht allzu geläufigen Wortbildern bestehenden Textes oft Gebrauch gemacht wird. Wir werden vielmehr für die optischen Wahrnehmungen beim Lesen eines zusammenhängenden Textes das von J. Zeitler gefundene Ergebnis akzeptieren dürfen, daß dabei apperzeptiv-peripherisch von einem determinierenden Buchstabenkomplex zum andern fortgeschritten werde. Wobei sich, fügen wir[3] hinzu, die sonstigen 1230
Vorgänge beim optischen Teil des Leseprozesses nach dem eben Ausgeführten in folgender Weise abzustufen scheinen: 1. Bei geläufigen Wortbildern werden 1231
auch die sonst nichtdeterminierenden Buchstaben entweder ohne Verlesung (bei **Gold**) oder mit Verlesung (bei **Geld**), also je nachdem peripherisch oder pseudoperipherisch, sofort in den Apperzeptionsakt hineingezogen, welcher auch die peripherische Apperzeption der determinierenden Buchstaben umfaßt, es herrscht also hier strikte Simultaneität der Auffassung. 2. Bei nicht allzu 1232
geläufigen Wortbildern folgt der peripherischen Apperzeption[4] der determinieren- 1233
den Buchstaben die pseudoperipherische Apperzeption der nichtdeterminierenden Wortteile so rasch nach, daß die Sukzession nur tachistoskopisch zu konstatieren

---

[1] So daß z. B. **Balaenoptera** in folgenden Akten aufgefaßt wird: 1. Peripherisch-apperzeptive Wahrnehmung der determinierenden Buchstabe **B l pt** (vgl. jedoch auch § 1236) und gleichzeitige peripherische Perzeption der nichtdeterminierenden **a aeno e a**, und 2. peripherisch-apperzeptive (ein-, oder mehraktige) Wahrnehmung der eben nur noch perzipierten Buchstaben und Zusammenfassung zu der apperzeptiven Wortbildwahrnehmung von **Balaenoptera**.

[2] Also z. B., wenn objektiv gegebenes **Gold** zu **Geld** verlesen wird, der dem objektiv nicht gegebenen **e** entsprechende Wahrnehmungsteil.

[3] Nach J. Zeitlers Aufstellungen zusammenfassend.

[4] Wir gebrauchen diesen abkürzenden Ausdruck für eine Apperzeption, bei welcher die (allermeisten, vgl. § 1197) vorherrschenden Elemente peripherische sind, vgl. die analogen Ausdrücke *zentrale*, bezw. *pseudoperipherische Apperzeption*.

ist, im gewöhnlichen Leseprozeß aber die beiden Auffassungsakte für den Lesenden in einen einzigen zusammenfließen, so daß er das Wortbild strikte simultan aufgefaßt zu haben glaubt. Falls dabei keine Verlesung stattfindet, darf pseudoperipherisch-apperzeptives Wirksamwerden der zunächst peripherisch-perzipierten nicht determinierenden Wortteile angenommen werden, bei Verlesung dagegen werden diese durch pseudoperipherisch-apperzipierte Teile früherer ähnlicher Wortbilder verdrängt; wobei übrigens die Verdrängung auch auf den determinierenden Buchstabenkomplex übergreifen und so die endgültige Wahrnehmung etwa von **Hasdrubal** statt derjenigen des objektiv
1234 gegebenen **Hudsonbal**[1] vorkommen kann. 3. Bei ungeläufigen Wortbildern scheiden sich die objektiv aufeinanderfolgenden peripherischen Apperzeptionsakte, in welchen zunächst die determinierenden Buchstaben, sodann die nichtdeterminierenden Wortteile und das ganze Wortbild aufgefaßt werden, auch beim gewöhnlichen Leseprozeß für den Leser deutlich sukzessive voneinander ab. Falls hier Verlesung, etwa von **Balaenoptera** zu **Balanoptera**, stattfindet, muß auch Mitwirkung von pseudoperipherischer Apperzeption von
1235 Wortteilen angenommen werden, die dann analog den in der Anm.[2] ange-
1236 führten Beispielen zu erklären sein wird: durch eine Aufmerksamkeitswanderung von dem ersten determinierenden Komplex (**B l**) des ziemlich langen Wortes nach dem zweiten solchen Komplex (**pt**) innerhalb desselben Wortes: Es wird bei der peripherischen Apperzeption des zweiten determinierenden Komplexes und der Endapperzeption des ganzen Wortbildes der Wortteil **Balano** (statt des objektiven **Balaeno**) nur noch pseudoperipherisch, nicht mehr peripherisch apperzipiert und fließt mit der wirklich peripherischen Apperzeption von **-ptera** in die peripherisch(-pseudoperipherisch)e Endapperzeption von **Balanoptera** zusammen. 4. Modifikationen durch Wirksamwerden einer Erwartung können in alle drei ersten Fälle hineinspielen. . . . Wenn wir nunmehr nach dieser langen Vorbereitung (vgl. § 1209) dazu schreiten können,
1237 die allgemeinen Eigenschaften der als *peripherisch-zentrale Assimilation* zu bezeichnenden Form assoziativer Synthese zu entwickeln, so werden wir uns dabei doch noch mit Vorteil an einen konkreten Fall anlehnen. Es werde also z. B. der in schwarzer Schrift auf weißem Grunde gedruckte (also objektiv gegebene) Buchstabenkomplex **deulich** dem Textzusammenhang gemäß als **deutlich** gelesen, ohne daß es zum Bemerken des Druckfehlers

[1] J. Zeitler a. a. O. S. 461. Man bemerke übrigens hier außer der Verdrängung von **i** durch **l** die Inversion von **d** und **s**.

[2] J. Zeitler führt a. a. O. S. 409 als Beispiel einer solchen Aufmerksamkeitswanderung innerhalb eines längeren Wortes u. a. an: **Taubstummenlehrer**, **Kilimandscharo**, wobei die Pfeile den subjektiv wahrgenommenen Weg der Aufmerksamkeitswanderung von Komplex zu Komplex versinnlichen sollen.

kommt. Zunächst ist es klar, daß wir diesen Fall, wenn auch das Lesen sinnloser Komplexe (wie **deulich**) praktisch dem Lesen ungeläufiger Wortbilder gleichkommt, nicht auf eine Stufe mit dem Richtiglesen eines ungeläufigen Wortbildes wie **Balaenoptera** stellen dürfen. Denn sobald die Ergänzung der Wahrnehmung des sinnlosen **deulich** zu der Wahrnehmung des sinnvollen **deutlich** in der Weise geleistet würde, daß die Apperzeption von **deulich**, diejenige von **t** und die zusammenfassende Apperzeption von **deutlich** als auch für den Leser scharf unterscheidbare Akte aufeinanderfolgten, dann würde zugleich **t** als zentraler, in **deulich** „hineinzulesender" Teil eines bei frühern Gelegenheiten gegeben gewesenen Wortbildes **deutlich** aufgefaßt, der Druckfehler bemerkt, und wir hätten nicht mehr unsern Fall vor uns. Dieser ist im Gegenteil den Verlesungsfällen (z. B. von **Gold** zu **Geld**, von **Hudsonbal** zu **Hasdrubal**, usw.) gleichzustellen. Denn prinzipiell ist zwischen einer 1238
fehlererzeugenden und einer richtigstellenden (das objektive Schriftbild gewissermaßen desavouierenden) Verlesung gar kein Unterschied: beide beruhen auf dem „Hineinlesen" nicht objektiv gegebener Bestandteile in den objektiv gegebenen Buchstabenkomplex. Ein solches „Hineinlesen" (z. B. von **e** statt **o** in **Gold**, von **t** in **deulich**) ist aber, ohne daß dabei der Akt des Hineinlesens als solcher und damit zugleich die Abweichung des peripherisch Gegebenen von dem durch das Hineinlesen veränderten oder ergänzten Komplex, also die Verfälschung oder Richtigstellung des objektiven Bestandes bemerkt würde, nur so möglich: Es muß eine Assimilation der Wahrnehmungselemente, welche durch zentrale Berührungsverbindung in die gegenwärtige Wahrnehmung geraten, an die (apperzeptiv vor)herrschenden peripherischen Elemente der Wahrnehmung derart eintreten, daß sie zu mit-(vor)herrschenden pseudoperipherischen Elementen der Wahrnehmung werden. 1239
Eine solche peripherisch-zentrale Assimilation (d. h. Assimilation von peripherischen und zentralen Elementen) ist aber wiederum nur möglich, wenn die Apperzeption der (zu) assimilierenden zentralen Elemente strikte simultan mit der Apperzeption der peripherischen Elemente oder wenigstens eines Teiles dieser Elemente erfolgt. Weshalb es an und für sich möglich ist, den Fall „**deutlich** statt **deulich**" jedem der Verlesungsfälle von § 1231 ff. Nr. 1 bis 3 zu subsumieren. Denn in allen dreien ist die ebenerwähnte Voraussetzung erfüllbar: das **t** kann pseudoperipherisch strikte simultan mit peripherischem **deu lich** oder mit peripherischem **d l h** oder (dies freilich wohl bei der Kürze des Schriftbildes nur theoretisch) unter Aufmerksamkeitswanderung von **d** aus mit **l h** aufgefaßt werden, woraus sich die assimilativen momentanen Wahrnehmungen von **deutlich**, bezw. **d tl h**, bezw. **tl h** ergeben. Ist somit das 1. Charakteristikum der peripherisch-zentralen Assimilation die strikte Simultaneität der dabei assoziativ zusammentretenden peripherischen und

pseudoperipherischen (also einer Art zentralen) Elemente, so lassen sich die übrigen allgemeinen Eigenschaften dieser Assoziationsform folgendermaßen
1240 entwickeln: Es ist 2. jede solche Assimilation das Resultat von elementaren Gleichheits- und Berührungsverbindungen, und zwar so, daß dabei auch die im Moment der Apperzeption nicht (vor)herrschend werdenden Ele-
1241 mente eine wichtige Rolle spielen. Es darf nämlich, wenn wir die zu einer assimilativen Apperzeption erforderliche Zeit von etwa 10 σ in ein Vorbereitungs- und ein Apperzeptionsstadium scheiden, für das Vorbereitungsstadium
1242 z. B. der Assimilation des objektiv gegebenen **deulich** zu **deutlich**[1] Folgendes angesetzt werden: 1. Peripherische Neuronenreizung, die bis zu Rindenzellen $i\,k$ (Fig. 83) strahlt und dort den Korrelatprozeß für die Lichtempfindungselemente $I'\,K'$ der Wahrnehmungsteile bewirkt, welche den Buchstaben **deulich** nebst ihren Zwischenräumen entsprechen. 2. Von $i\,k$ aus, deren Reizung bei früheren Gelegenheiten die gleichen Lichtempfindungen $I\,K$ entsprachen wie jetzt, Weiterstrahlen der Erregung auf die mitgeübten Rindenneuronen $l\,m$, deren Erregung damals peripherische oder zentrale Bewegungsempfindungen $L\,M$ (für den Wahrnehmungsteil **deulich**) entsprachen, welche, wie sie damals in Berührung mit IK gegeben waren, so jetzt als $L'\,M'$ in Berührung mit $I'\,K'$ zentral reproduziert werden. 3. Von $l\,m$ aus Weiterstrahlen der Erregung auf mitgeübte Rindenneuronen l'' und i'', deren Erregung damals die in Berührung mit $IKLM$ gegebenen peripherischen Lichtempfindungen I'' und peripherischen oder zentralen Bewegungsempfindungen L'' (für den Wahrnehmungsteil **t**) entsprachen und jetzt die in Berührung mit $I'\,K'\,L'\,M'$ reproduzierten zentralen Elemente $I'''\,L'''$ entsprechen. Es werden somit von der Gleichheitsverbindung $I'\,K' : IK$ unter Vermittlung der Berührungsverbindungen $IK : LM : I''\,L''$ die Berührungsverbindungen $I' : K' : I''' : L' : M' : L'''$ herbeigeführt, deren speziellere asso-
1243 ziative Form sich nun im Apperzeptionsstadium der 10 σ so gestaltet, daß $I'\,K'$ peripherisch (vor)herrschend, I''' pseudoperipherisch mit(vor)-
1244 herrschend, $L'\,M'\,L'''$ zentral nichtherrschend werden. Wir sehen also das in Fig. 84 nach Analogie von α_1 bis β_8 Fig. 78 schematisierte Gebilde entstehen, wobei $\mathrm{I}'\,L'$, $\mathrm{K}'\,M'$, $\mathrm{I}'''\,L'''$ als die Verschmelzungselemente, $\mathrm{I}'\,\mathrm{K}'\,\mathrm{I}'''$ als die Assimilationselemente der assimilativ aufgefaßten Wahrnehmung bezeichnet werden können. Man wird sofort den innigen Konnex bemerken, welcher zwischen der peripherisch-zentralen Verschmelzung und der peripherisch-zentralen Assimilation als Teilprozessen einer solchen momentanen assimilativen Wahrnehmung besteht. Und man wird es jetzt auch

[1] Mit Unterdrückung der in § 1628 erwähnten und auch schon in § 1625 vorbereitend begründeten Eventualität, die aber hier nicht so wichtig ist wie dort und das Schema nur unnötig komplizieren würde.

begreiflich finden, daß durch die pseudoperipherischen Assimilationselemente I''' mit ihrem Verschmelzungsanhang *L'''* auch 3. Verdrängung solcher Wahrnehmungsteile stattfinden kann, welche bei ausschließlichem Wirksamwerden der peripherischen Elemente I' K' mit ihrem Verschmelzungsanhang *L' M'* zustandegekommen wären. Ein solcher Wahrnehmungsteil wäre z. B. der auf den Zwischenraum zwischen **u** und **l** in **deutlich** bezügliche. Er kommt aber gar nicht zustande, sondern wird durch den auf „t samt seiner rechts 1245
und links bis an **u** und **l** reichenden weißen Umgebung" bezüglichen Wahrnehmungsteil I''' *L'''* verdrängt. Die Verdrängungswirkung reicht jedoch hier offenbar noch weiter: die Buchstaben **lich** rücken in **deutlich** gegenüber dem **u** weiter nach rechts als in **deulich**, und es werden daher auch die Lokalzeichen (§ 1272 ff.) der auf **lich** in **deulich** bezüglichen (vor)herrschenden Lichtempfindungen unterdrückt und die auf **lich** in **deutlich** bezüglichen an ihrer Stelle zur Geltung gebracht. Man kann also wohl sagen, es wirkten die pseudoperipherischen Elemente I''' mit ihrem Verschmelzungsanhang L''' auch assimilativ auf die Elemente des Wahrnehmungsteils K' *M* (der dem **lich** entspreche) zurück, speziell durch Veränderung der qualitativen Lokalzeichen die Elemente K' zu pseudoperipherischen (statt peripherischen) gestaltend, wie ihrerseits die Elemente I''' von I' K' aus die Wirkung erfahren, daß sie aus minder lebhaften zentralen (Berührungs-)Elementen zu pseudoperipherischen werden. Es ist kaum zu bezweifeln, daß 4. solche Wechsel- 1246
wirkungen zwischen den Assimilationselementen, teilweise vermittelt durch deren Verschmelzungsanhang, auch bei nichträumlichen Wahrnehmungen vorhanden sind, wenn sie auch für diese noch nicht so zu präzisieren waren wie es für die räumlichen hier versucht ist. Sicher aber fehlt in keinem Falle die Umgestaltung zentraler Elemente in (vor)herrschende pseudoperipherische Elemente, die sich neben solchen peripherischen Elementen geltend machen, und es darf daher 5. die peripherisch-zentrale Assimilation allgemein so definiert werden: Sie ist diejenige Form simultaner Assoziation, in welcher (vor)herrschende peripherische Elemente (z. B. Lichtempfindungen) mit zentralen Elementen der gleichen Kategorie (also ebenfalls z. B. Lichtempfindungen) derart verbunden werden, daß die letztern Elemente pseudoperipherisch und ebenfalls (vor)herrschend zur Geltung kommen.... Über
die *peripherische Komplikation* ist an der Hand des in § 1192 f. er- 1247
wähnten und eines gleich zu erwähnenden anderen Beispieles leicht das noch Nötige zu sagen: Es handelt sich hier um eine, ebenfalls, wie dies auch für die Verschmelzung gilt, simultane Form assoziativer Synthese, in der aber peripherische, sei es rein auf Verschmelzung beruhende, sei es assimilative Wahrnehmungen aus dem gleichen oder verschiedenen Sinnesgebieten, oder auch Empfindungen und Wahrnehmungen aus verschiedenen

Sinnesgebieten (wenn man z. B. die Süße eines Stückes Zucker empfindet und zugleich, es an die Zunge haltend, von den Fingerspitzen aus dessen Härte und Rauhigkeit wahrnimmt) folgendermaßen verbunden werden: Es kommt éine Wahrnehmung (z. B. die akustische Wahrnehmung von *hūt*) bezw. éine Empfindung (z. B. die der Süße) vorherrschend zur Geltung, während die andern Wahrnehmungen, aus welchem so eine Gesamtwahrnehmung resultiert, darin eine bloß herrschende Rolle spielen. Auf die apperzeptive solche Gesamtwahrnehmung spezialisiert: es sind in éiner Wahrnehmung besonders klare und deutliche und darum vorherrschende Elemente vorhanden, bezw. es ist darin eine Empfindung so besonders klar und deutlich und darum vorherrschend; in den andern Wahrnehmungen dagegen sind die herrschenden Elemente minder klar und deutlich als die in jener bevorzugten Wahrnehmung vorhandenen ihnen analogen Elemente bezw. jene vorherrschende Empfindung. Sie können also nur dann ihrerseits vorherrschend werden, wenn zugleich jene vorherrschenden Elemente in die Rolle der herrschenden zurückgedrängt werden: nur so kann z. B. statt der akustischen Wahrnehmung von *hūt* die optische von **Hut** oder die optische Wahrnehmung des Gegenstandes „Hut" vorherrschend werden.
1248 Ein Schema bietet die Fig. 85, wobei nur zu bemerken, daß die größten Typen „vorherrschend", die nächst kleinern „herrschend" bedeuten, und daß die eingeklammerten Teile des Schemas ausdrücken sollen, daß die ihnen entsprechenden Elemente (Antiqua: peripherische [vor]herrschende, Fraktur: pseudoperipherische [vor]herrschende, griechische Minuskeln: nichtherrschende) wegfallen können, woraus sich die vorerwähnten typischen peripherischen Komplikationsformen ergeben; der einfachste mögliche Fall wäre also **a c d** ε ζ, der nächste **a b** α β **c d** ε ζ, usw. usw. . . . Zum Einzelgebilde wird die Sinneswahrnehmung durch die Koinzidenz mit der hier
1249 (§ 1185) vorwiegend trennend fungierenden **Apperzeption**. Und es kann ganz im allgemeinen behauptet werden, ein Einzelgebilde [dieser Art] könne nur zustande kommen, sobald es möglich sei, eine assoziative Teilsumme von Elementen noch momentan, in éinem Apperzeptionsakt [derart] aufzufassen [, daß in diesem Akt nur peripherische und eventuell auch pseudo-
1250 peripherische Empfindungen (vor)herrschend zur Geltung kommen].[1] Es ist aber durchaus nicht nötig, daß die (Re)produktionsprozesse, welche zusammen die assoziativ und apperzeptiv zum Einzelgebilde zu gestaltende Teilsumme ausmachen, sämtlich innerhalb des Momentes, in welchem diese Gestaltung stattfindet, ihren psychischen Gegenwartsursprung haben. Die Bewußtseins-

[1] Durch Weglassung des in [ ] Stehenden erhält man den in § 1183 versprochenen Begriff des Einzelgebildes.

gegenwart umfaßt vielmehr stets den in viele Momente zerlegbaren Bewußtseinsaugenblick (vgl. § 670 f.), und es genügt eine gewisse apperzeptive Konti- 1251
nuität, um innerhalb eines Bewußtseinsaugenblickes die Gestaltung eines von uns sogenannten endapperzeptiven Einzelgebildes zu ermöglichen. Ehe wir darauf eingehen, müssen wir aber noch diejenigen Einzelgebilde paradigmatisch behandeln, bei denen die assoziative Teilsumme nicht mit einer Endapperzeption, sondern nur mit einer einfachen Apperzeption (wie wir den ein- 1252
zelnen konkreten Apperzeptionsakt, insofern er keine Endapperzeption ist, fortan vorwiegend nennen wollen) koinzidiert. Wir halten uns dabei an den von E. W. Scripture in Philos. Stud. VII S. 216 ff. des genauern behandelten Fall, daß man von einer vielumfassenden optischen Wahrnehmung zu weniger umfassenden optischen Wahrnehmungen übergeht, die als Wahrnehmungen von Teilen des ursprünglich wahrgenommenen Objektes definiert werden können. Hat man nämlich Gelegenheit, nur einen ganz flüchtigen, momen- 1253
tanen Blick in ein Zimmer zu werfen, so reicht dies nur dazu aus, eine Apperzeption zu vollziehen, in welcher die momentan sich entwickelnde Teilsumme von verschmelzenden peripherischen Licht- und zentralen Bewegungsempfindungen sowie assimilativen auch pseudoperipherischen Elementen zur Gesichtswahrnehmung „Zimmer" gestaltet wird, ohne daß dabei ein sonderlich hoher Grad der Klarheit und Deutlichkeit der vielen herrschenden Elemente (die Zahl der Farben- und Helligkeitsnuancen ist jedenfalls eine sehr große) erreicht würde. Blickt man aber länger in das Zimmer hinein, und faßt in aufeinanderfolgenden Momenten zuerst eine darin befindliche Person, die man beim ersten flüchtigen Blick kaum oder gar nicht bemerkte, ganz ins Auge, sodann deren Gesicht, endlich deren Mund und deren auffallend rote Lippen, so entstehen in diesen aufeinanderfolgenden Momenten offenbar sukzessive Einzelgebilde, die als momentane Gesichtswahrnehmungen von der Person, deren Gesicht, deren Mund, deren roten Lippen bezeichnet werden können, und in deren jeder eine andre Teilsumme von Elementen mit wesentlich gleichbleibender Verschmelzung und Assimilation und mit je einer, aber mit der abnehmenden Menge der herrschenden Elemente in der Regel immer klarer und deutlicher werdenden Apperzeption koinzidiert. Es versteht sich, daß das eben Gesagte mutatis mutandis auch auf momentane peripherisch-komplikative Wahrnehmungen Anwendung findet.
Ein passendes Beispiel für das Zustandekommen einer endapperzeptiven 1254
Sinneswahrnehmung ist das schon in der Anm. zu § 671 erwähnte, welches wir hier in der Fig. 86 schematisieren wollen. Bezeichnen wir die rhythmischen von Metronomschlägen veranlaßten herrschenden Gehörsempfindungen, welche die in der Zeitreihe ZZ' aufeinanderfolgenden Wahrnehmungen der Metronomschläge apperzeptiv auszeichnen, mit a, b, c usw., so läßt sich die

1255 durch abwechselnd schärfere und minder scharfe apperzeptive Betonung der
1256 objektiv gleich intensiven Schalleindrücke erreichte Taktierung[1] durch abwechselnd verschiedene Größe der Punkte *a b c* usw. ausdrücken: Es werden also *b d f* usw. klarer und deutlicher aufgefaßt, schärfer apperzipiert als *a c e* usw. Setzen wir nun den Fall, *m* sei der letzte apperzeptive Schalleindruck der Reihe, so ist seine im Momente *s* erfolgende Apperzeption zugleich die Endapperzeption, in welcher die Resultate der vorangegangenen Apperzeptionen *a b c* usw. zur Wahrnehmung *M* zusammengefaßt werden, und es kann als Inhalt dieser Apperzeption folgendes bezeichnet werden:
1257 Es sind die Resultate der vorangegangenen Apperzeptionen *a b c* usw. als $\alpha \beta \gamma$ usw. derart in den Moment *s* projiziert worden, daß ihre relativen Klarheits- und Deutlichkeitsgrade bestehen bleiben, ihre absoluten sich aber derart ändern, daß eine Klarheits- und Deutlichkeitsabnahme von dem am klarsten und deutlichsten apperzipierten *m* nach α hin resultiert. Diese Abnahme aber entspricht genau der Entfernung, in welcher der psychische Gegenwartsursprung der einzelnen Wahrnehmungsglieder in der Zeitreihe zurückliegt: das durch α repräsentierte *a* war am frühesten dagewesen und wird jetzt am wenigsten klar und deutlich neben m, λ, $\varkappa$ usw. mit wahrgenommen.
1258 nommen. Daß eine solche Endapperzeption auch schon in den Momenten möglich ist, wo *l*, bezw. *k*, *i*, *h* usw. apperzeptiv werden, und daß dann nur je *a* bis *l* als α bis *l*, bezw. *a* bis *k* als α bis *k*, usw., in die Momente *l*, bezw. *k* usw. projiziert werden, bedarf kaum der Erwähnung. Dagegen
1259 müssen wir noch einigermaßen die in § 1251 erwähnte „gewisse apperzeptive Kontinuität" erläutern. Wir haben dabei auf die ebenfalls schon öfter erwähnte Tatsache zurückzugreifen, daß neben den apperzeptiven Wahrnehmungen und übrigen apperzeptiven Prozessen eines Bewußtseinsaugenblickes stets auch perzeptive Prozesse einherlaufen; diese, in verschiedenen Dunkelheitsgraden vorhanden (was wir durch die verschiedene Stärke der Linienfragmente $\nu o \pi \varrho$ Fig. 86 andeuten), können natürlich wiederum mo-
1260 mentane Prozesse oder längere Vorgänge sein. Nun kann in jedem Momente der Fall eintreten, daß eine Ablenkung der Aufmerksamkeit (die ja, vgl. § 676, nur das subjektive Symptom der Apperzeption ist) auf einen oder den andern dieser bisher nicht apperzipierten Vorgänge $\nu o \pi \varrho$ stattfindet: Es kann also z. B. vom Momente σ, in welchem *l* mit den *a* bis *k* repräsentierenden α bis $\varkappa$ in die Endapperzeption *L* zusammengefaßt wurde, nicht zur Apperzeption von *m* und der damit verbundenen Endapperzeption von

[1] Wir wählen hier der Einfachheit wegen den Zweiachteltakt; es versteht sich aber von selbst, daß anstatt dessen auch andere Rhythmisierungen möglich sind, vgl. Wundt, Völkerpsych. I[2], S. 377 ff.

M fortgeschritten werden, sondern zur Apperzeption etwa von *ν*. Es wird dann, wenn *ν* (z. B. die Wahrnehmung eines Lichtblitzes) nicht zufolge früherer Zusammenübung gewohnheitsmäßig als ein Glied der Reihe *a* bis *ν* auffaßbar ist (indem bei früheren Gelegenheiten regelmäßig den Schallapperzeptionen *a* bis *l* die Lichtblitzapperzeption *ν* folgte), die Apperzeption von *ν* nicht als Endapperzeption gelten können. Denn die apperzeptive Kontinuität, die von *l* zu *m* mit Endapperzeption von *M* geführt hätte, ist unterbrochen, und die Apperzeption von *ν* kann höchstens wieder zum Ausgangspunkt einer neuen Endapperzeption werden, wenn etwa $\nu_1\ \nu_2\ \nu_3\ \nu_4$ sukzessive in die Momente $\sigma_1\ \sigma_2\ \sigma_3\ \sigma_4$ fallende Lichtblitzwahrnehmungen oder regelmäßige Wechselwahrnehmungen von ($\nu_1\ \nu_3$:) Lichtblitzen und ($\nu_2\ \nu_4$:) Schalleindrücken darstellen, usw.; vgl. die *N*-Wahrnehmung mit Endapperzeption in σ_4... Soviel über die „einfache" und Endapperzeption im allgemeinen; im besondern läßt sich über ihre Funktion zusammen mit dem Bisherigen 1261
folgendes sagen: Der Charakter der Sinneswahrnehmung als Einzelgebilde wird außer durch die Qualität der darin (vor)herrschenden Empfindungen (als da sind: Farben-, Ton- usw.-Empfindungen) und die mit der jeweiligen Teilsumme koinzidierende(n) Assoziationsform(en) bestimmt 1. durch die Zahl der (vor)herrschenden Elemente, die jeweils entweder in Einzahl oder Mehrzahl vorhanden sein können, 2. durch die Zahl der Apperzeptionen, die zur Abgrenzung des Einzelgebildes gegen seine augenblickliche Umgebung nötig sind, und bei denen ebenfalls wiederum Einzahl (éine momentane Apperzeption) oder Mehrzahl (mehrere sukzessive Apperzeptionen, die letzte davon eine Endapperzeption) vorhanden sein kann. Damit wird in der nunmehr zu gebenden Übersicht über die typischen Sinneswahrnehmungen zu rechnen sein. Außerdem aber kommt für diese **Sinneswahrnehmungstypen** folgender in der Wundtschen[1] Einteilung in extensive und intensive Wahrneh- 1262
mungen bezw. Wahrnehmungsbestandteile seinen Ausdruck findende, freilich oft noch geleugnete Umstand in Betracht: Es läßt sich für gewisse Wahr- 1263
nehmungen die Existenz besonderer Elementarfaktoren bezw. Elemente annehmen, durch deren Zusammenwirken mit den übrigen Elementen der Teilsumme eine Orientierung insbesondere der (vor)herrschenden Elemente dieser Teilsumme zum wahrnehmenden Individuum und mittelbar auch eine Orientierung der (vor)herrschenden Elemente gegeneinander herbeigeführt wird; anderen, als Bestandteile orientierender Wahrnehmungen fungierenden Wahrnehmungen fehlen dagegen diese orientierenden Elementarfaktoren bezw. Elemente, bezw. können ihnen erst mittelbar in Form komplikativer Asso-

---

[1] Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 111f. Für die obige Begründung dieser Einteilung ist übrigens nicht Wundt, sondern dafür sind wir selbst verantwortlich.

ziation angeheftet werden. Nennen wir allgemein die physische Veranlassung einer Sinnesempfindung, soweit diese Veranlassung in einem durch ein Objekt außer uns bewirkten (Umwelt-)Reiz besteht, den objektiven Faktor der Empfindung, so wird im Gegensatz dazu die physiologische Reaktion, durch deren Zusammenwirken mit dem sich gleichbleibenden objektiven Faktor je nach Umständen das Rindenkorrelat der wirklich entstehenden Sinnesempfindung bestimmt wird, als der subjektive Faktor der Empfindung zu bezeichnen sein. Und ebenso wird man Elemente (Bewegungsempfindungen, Gefühle), denen der objektive Empfindungsfaktor nicht direkt zugeordnet ist, als subjektive Elemente der Wahrnehmung bezeichnen dürfen. Und solche subjektive Elemente und Elementarfaktoren sind es in der Tat, welche die orientierenden, extensiven Wahrnehmungen vor den an und für sich nichtorientierenden, intensiven Wahrnehmungen oder vielmehr Wahrnehmungs-
1264 bestandteilen auszeichnen... 1. *Extensive Wahrnehmungen* gibt es dreierlei:
1265 räumliche, zeitliche und räumlich-zeitliche. A) Die *räumlichen Wahrnehmungen* beruhen auf der besondern Organisation zweier Sinnesgebiete, als
1266 deren Eigentümlichkeit es angesehen werden muß, daß sie in der Art mit einem Muskelapparat verknüpft sind, daß bei jeder bestimmten Bewegung dieser Muskeln Sinnesempfindungsnerven einem Umweltreize zugänglich gemacht werden. Diese zwei Sinnesgebiete sind die des Auges und der
1267 äußern Haut. Alle andern Sinnesgebiete zeigen in dieser Beziehung[1] andere
1268 Verhältnisse: Die Peripheriefasern des Olfactorius endigen an den starren, absolut unbeweglichen Wandungen der Nasenhöhle; „die Zunge, auf der die Geschmacksnerven enden, ist allerdings sehr beweglich; es gilt dieses aber mehr von der Spitze, an der vorherrschend Tastnerven enden, nicht von der Zungenwurzel, an der vorherrschend die Geschmacksnerven enden; die Zungenwurzel ist zum Tasten wenig geeignet; vor allem aber ist zu bedenken, daß die Geschmacksnerven in den Schmeckbechern endigen; ob dieses oder jenes Nervende im Geschmacksbecher erregt wird, hängt in keiner Weise von der Bewegung der Zunge oder von der Form des in die Mundhöhle gelangten Stoffes ab, sondern einzig und allein davon, ob von dem Körper etwas in Lösung geht und ob die Lösung in den Schmeckbechern diffundiert; es kann also keine so unmittelbare Kombination von Erregungen der sensiblen [d. h. zentripetalen] Muskelnerven und Geschmacks-
1269 nerven zustande kommen“[2]; das innere Ohr ist in das starre Felsenbein eingebettet, und ob diese oder jene Nervenendigung im innern Ohr erregt wird, kann in keiner Weise von Muskelkontraktionen in der oben (§ 1266) erwähnten Art beeinflußt werden. Es können somit zunächst nur räumliche

[1] Vgl. Bunge, Physiologie I S. 24f.
[2] Bunge, Physiologie I S. 24f.

Gesichts- und räumliche Tastwahrnehmungen zustande kommen[1], und wir 1270
haben zu untersuchen, auf welchen subjektiven Empfindungsfaktoren und Elementen und auf welchen Assoziations- bezw. Apperzeptionsformen sie beruhen; erst in dritter Linie (vgl. § 1336 ff.) werden wir auch die Grundlagen der räumlichen Gehörs- usw.-Wahrnehmungen zu untersuchen haben.

a) Die räumlichen Gesichtswahrnehmungen. Die subjektiven Faktoren 1271
und Elemente dieser Art Wahrnehmungen bestehen nach der Darstellung
von Wundt[2] in (der Grundlage[3] zu) einem eigentümlichen System von Lokal- 1272
zeichen, deren eine Gattung, die der qualitativen Lokalzeichen, aus
einem von E. B. Titchener[4] mitgeteilten Versuch klar wird: Man verdecke 1273
das linke Auge durch eine Binde und blicke mit dem rechten Auge starr nach einem weißen Punkte auf einem schwarzen Schirm. Es bewege nun ein Assistent ein rotes Papierscheibchen mittelst eines schwarzen Stieles vom weißen Punkt nach auswärts (rechts vom Beobachter) den Schirm entlang. Hält nun der Beobachter den Blick während des Wanderns des roten Farbfleckes stetig auf den weißen Punkt gerichtet (fixiert ihn), so wird (vgl. § 1206) von dem Momente an, wo der rote Farbfleck den weißen Punkt verläßt, nur noch dieser letztere mit dem (Zentralgrube genannten) mittelsten Teil des gelben Fleckes, also der Stelle deutlichsten Sehens, gesehen, der wandernde Farbfleck dagegen mit dem Seitenteil der Netzhaut. Dabei macht man die Beobachtung, daß der Farbfleck nur kurze Zeit rot bleibt, vielmehr, sobald er in eine gewisse seitliche Entfernung von dem fixierten weißen Punkt gerät, bläulich wird, später sogar grau und kaum von dem Schwarz des Schirmes unterscheidbar. Es ändert sich also hier die Qualität der Farben- (allgemein: Licht-)Empfindung in steter Abhängigkeit von der Lage der Retinaelemente, welche jeweils von einem und demselben objektiven Reize (reflektiertes rotes Licht) getroffen werden, und die Eigentümlichkeit der Lichtempfindung, sich unabhängig von dem objektiven Reize subjektiv je nach der Retinastelle, welche von jenem Reize getroffen wird, qualitativ zu ändern, also in bestimmter Qualität einer bestimmten Retinastelle zugeordnet zu sein, kann als das qualitative Lokalzeichen der Lichtempfindung
bezeichnet werden. Die Grundlage dazu muß in der auf den gleichen ob- 1274
jektiven Reiz hin doch lokal verschiedenen Reaktion der Retina gesucht werden. Die Gegenprobe des geschilderten Versuches läßt sich in der Weise

---

[1] G. T. Ladd (Outlines S. 294 ff.) nennt daher den Gesichts- und Tastsinn auch „geometrische Sinne" und stellt ihnen die übrigen als „nichtgeometrische" gegenüber.

[2] Vgl. bes. Philos. Stud. XIV (1898) S. 1 ff., Grundriß der Psych.[4] S. 140 ff., Phys. Psych.[5] II S. 501 ff.

[3] Vgl. § 1274.

[4] A Primer of Psychology S. 107 f., S. 52.

anstellen, daß man den weißen Punkt nicht fixierend festhält, sondern der Bewegung des roten Farbfleckes nach auswärts (rechts), selbstverständlich den Kopf dabei unbeweglich haltend, mit dem Blicke folgt. Es bleibt dann die Lichtempfindung qualitativ unverändert, der Farbfleck wird andauernd rot gesehen, und der Grund liegt darin, daß das rote Licht andauernd die gleiche Retinastelle (die Zentralgrube) trifft, solange man den Farbfleck
1275 fixierend verfolgt.[1] Dabei macht man aber leicht noch eine andre Bemerkung: Je weiter der Farbfleck nach rechts rückt, desto intensiver werden die Bewegungsempfindungen, welche durch die Rechtsdrehung des Augapfels veranlaßt sind, und man kann sagen, es sei jedem Punkte dieser Drehungsbahn und infolgedessen auch jedem Punkte der Bahn, welche das Objekt beschreibt, ein in Bewegungsempfindungen bestimmter Intensität bestehendes intensives Lokalzeichen zugeordnet... Auf Grund solcher und analoger noch zu erwähnender Erfahrungen sowie unter Herbeiziehung mannigfacher
1276 Stützen, die sich von seiten der Pathologie (metamorphoptische Bildverzerrungen) und von seiten der Beobachtung operierter Blindgeborner sowie der geometrisch-optischen Richtungs- und Strecken(größen)täuschungen
1277 ergeben, hat nun Wundt (vgl. die Anm. 2 zu § 1272) seine Theorie der komplexen Lokalzeichen aufgestellt. Nach dieser kommt die räumliche Gesichtswahrnehmung ursprünglich so zustande, daß die Lichtempfindungen mit ihren qualitativen Lokalzeichen und die als intensive Lokalzeichen anzusehenden Bewegungsempfindungen eine peripherische Verschmelzung eingehen, deren herrschende Elemente die (qualitativ lokalbezeichneten) Lichtempfindungen sind. Diese darum auch als genetische Verschmelzungstheorie bezeichnete Theorie der räumlichen Gesichtswahrnehmung bedarf jedoch auch hier, wo wir uns auf das Nötigste beschränken, doch noch etwas näherer Ausführung, um sie nicht naheliegenden Mißverständnissen auszusetzen. Es ist also *1.* nicht daran zu denken, daß die in § 1273ff. für die Existenz der Lokalzeichen angegebenen Versuche den Vorgang bei der Produktion (vgl. § 707) der räumlichen Gesichtswahrnehmungen wiedergäben. Von einem willkürlichen Fixieren eines andern als des wandernden Objektes und von einem willkürlichen Verfolgen dieses Objektes auf seinem Wege ist bei jener Produktion gewiß nicht die Rede. Sondern es muß statt dessen die Tatsache herangezogen werden, daß bei neugeborenen Kindern die Blickrichtung mit einer Art mechanischen Zwanges dem Lichte folgt, welches

[1] Die Qualität der Farbenempfindung ändert sich aber sofort wieder, sobald man auf irgend einem Punkte der Bahn mit dem Blicke Halt macht und den Farbfleck sich objektiv weiterbewegen läßt. Eine Abweisung der Gegenargumente gegen die Verwendbarkeit der qualitativen Lokalzeichen für die Theorie der räumlichen Gesichtswahrnehmungen s. bei Wundt, Vorlesungen[3] S. 149.

vor dem Auge bewegt wird, und daß auch, wenn im Sehbereich, aber seitlich, oben oder unten ein Lichtreiz auftritt, das Auge unwillkürlich so gedreht wird, daß das Bild der Lichtquelle auf die Zentralgrube der Netzhaut zu liegen kommt.[1] Es weist dies auf die Existenz einer Reflexbe- 1278
ziehung zwischen der Netzhaut und den äußern Augenmuskeln hin. Und zwar ist diese Reflexbeziehung[2] dahin zu präzisieren, daß, falls nicht 1279
Hemmungen eintreten, von jedem seitlichen Netzhautpunkt aus reflektorische Überführung des Lichtreizes, von dem dieser Netzhautpunkt getroffen wird, auf die Zentralgrube herbeigeführt wird. Die Folge davon ist, daß der Sehende sukzessive je nach der größern oder geringern ursprünglichen Exzentrizität des Lichtreizes eine längere oder kürzere sich stetig (z. B. von Grau- zu Rotempfindung) verändernde Reihe von Lichtempfindungen und eine Summe von Bewegungsempfindungen erhält, deren Intensitätssumme der Drehung entspricht, welche zur Überführung des exzentrischen Lichtreizes 1280
auf die Zentralgrube nötig ist. Und mittelst dieser zwei Empfindungsreihen, d. h. indem diese (die qualitativ lokalbezeichneten Lichtempfindungen und die intensiv summierten Bewegungsempfindungen) miteinander verschmelzen, wird der den Reiz ausübende Lichtfleck je nach der Größe der Intensitätssumme mehr oder minder seitlich von der ursprünglichen Blickrichtung und in der den qualitativen Lokalzeichen der Zentralgrube entsprechenden Lichtempfindungsqualität gesehen. Denn die s o qualitativ lokalbezeichneten Lichtempfindungen kommen in dem Momente, wo am Ende der Bewegung fixierender Stillstand eintritt, (vor)herrschend zur Geltung, indem die qualitativen Lokalzeichen als Folgen subjektiver Faktoren in den Lichtempfindungen selbst aufgegangen sind und die Bewegungsempfindungen als perzeptive Elemente der Wahrnehmung nur verdeckt zur Geltung kommen. . . . *2.* Die Fixation eines Objektes, welches sich bezüglich der von ihm ausgehenden Lichtreizwirkung gleichbleibt, kann[3] nur eine kurze Spanne Zeit lang an- 1281
dauern, ohne daß die Zentralgrube für diesen Reiz ermüdet würde: Tritt dann ein dem vorangegangenen ungleichartiger ebenfalls exzentrischer Reiz ein, so kann dessen Wirkung ohne weiteres auch darin bestehen, daß er in analoger Weise wie der vorangegangene Reiz auf die für ihn empfängliche Zentralgrube übergeführt wird. Und das nämliche wird bei Reizen geschehen können, die den vorangegangenen qualitativ gleich, aber intensiver als jene

[1] Experimentell läßt sich dies nachweisen, indem man in einen dunklen Raum blickt und irgendwo im Bereich des indirekten Sehens einen elektrischen Funken zwischen zwei Elektroden überspringen läßt: Es entsteht dann eine nur sehr schwer willkürlich zu unterdrückende unwillkürliche Blickbewegung nach dem Funken hin.

[2] Über ihre anatomischen Grundlagen vgl. § 596 ff.

[3] Vgl. Wundt, Vorlesungen[3] S. 156.

sind. So läßt es sich begreifen, wie bei einer großen Vielheit von Lichteindrücken, wie sie, qualitativ und intensiv mannigfach abgestuft, von der erleuchteten Umgebung des Individuums ausgehen, eine verhältnismäßig rasche sukzessive Aktualisierung der Reflexdispositionen stattfinden kann, welche die Grundlage der für jeden seitlichen Retinapunkt verschiedenen Reizüberführung auf die Zentralgrube bilden. Diese Aktualisierung, insofern sie sich nach und nach auf alle Punkte der pars optica der Retina
1282 erstreckt[1], ist aber von der größten Bedeutung für die weitere Ausbildung der räumlichen Gesichtswahrnehmungen. Nicht durch sich selbst, sondern durch ihre Folgen. Indem nämlich *3.* die Erregung für die qualitativ lokalbezeichneten Lichtempfindungen Rindenerregung wird und auch die durch die Reflexbewegung (das intensive Lokalzeichen) bewirkte Neuronenerregung zur Rinde strahlt, wird nicht nur die für das Zustandekommen der räumlichen Gesichtswahrnehmung integrierende Verschmelzung der qualitativ lokalbezeichneten Lichtempfindungen mit den intensiven Lokalzeichen möglich, sondern es tritt auch Zusammenübung der betreffenden Rindenkorrelate ein. Diese hat aber natürlich Mitgeübtheit der dabei beteiligten Rindenneuronen zur Folge, und so erklärt es sich, daß, sobald nur die Mitgeübtheit bestimmter Neuronenkomplexe hinreichend fest geworden ist,
1283 auch bei ruhendem Auge, d. h. ohne daß der Blick zuvor die Konturen des Objektes entlang liefe, in der in § 1204ff. näher geschilderten Weise räumliche Gesichtswahrnehmungen zustande kommen. Es sind dann die Lichtempfindungen mit ihren qualitativen Lokalzeichen peripherische, die Bewegungsempfindungen zentrale Elemente der Wahrnehmung, die sich von ihrer assoziativen Seite als peripherisch-zentrale Verschmelzung darstellt; es ist aber auch durchaus nicht ausgeschlossen, daß damit eine Assimilation koinzidiert (vgl. § 1244). Wenigstens ist der Umstand, daß durch die, auf den blinden Fleck der Retina fallende Bildpartie unter normalen Umständen nicht der Eindruck einer Lücke in dem gesehenen Objekt entsteht, kaum anders zu erklären als durch pseudoperipherische Berührungselemente, durch welche die assimilative Vervollständigung der Objektwahrnehmung geleistet wird. [Und solche Koinzidenz mit Assimilation ist wohl für alle noch (bis § 1374 und weiterhin) zu erwähnenden Sinnes- und Organ- und Gemeinwahrnehmungen anzunehmen, weshalb wir von einer Erwähnung dieser Koinzidenz in den einzelnen Fällen, außer wo sich besondere Veran-

[1] Die Annahme, daß dieser Erfolg ziemlich rasch erreicht werde, bereitet keine Schwierigkeiten, wenn man bedenkt, daß alle Reize, die überhaupt auf die Retina einwirken, nicht einzelne Punkte, sondern in der Regel ziemlich große Flächen auf ihr treffen und daß somit die pars optica in nicht allzu langer Zeit ein abgeackertes Feld sein kann.

lassung dazu bietet, absehen wollen.] *4.* Was bisher gesagt wurde, trifft in erster Linie auf das Sehen mit éinem Auge, das monokulare Sehen zu, und bedarf, bevor wir auf die beim binokularen Sehen eintretenden Veränderungen eingehen, noch einer, an der Hand der Fig. 87 zu gebenden **1284**
Ergänzung. Wenn *AB* ein senkrecht vor dem Auge stehender leuchtender Gegenstand ist, so wird dessen umgekehrtes Bild *cd* auf der Netzhaut, vorausgesetzt, der Punkt *f* werde fixiert, folgendermaßen entworfen: Von *A* fällt ein Strahlenbündel ins Auge, und zwar geht *Ad* ungebrochen durch den Knotenpunkt *k* des „reduzierten Auges" (vgl. Anm.[1]), während die übrigen **1285**
Strahlen an der Fläche *hh* des reduzierten Auges gebrochen und ihre Bildpunkte ebenfalls in *d* entworfen werden, wo sie sich allesamt vereinigen. Das Analoge gilt von den von *B* ausgehenden Strahlen, welche den Bildpunkt *c* ergeben, und natürlich auch von allen zwischen *A* und *B* liegenden Punkten des Gegenstandes *AB*. *Ad*, *Bc*, *fg*, kurz alle sich im Knotenpunkt *k* schneidenden Strahlen heißen Richtungsstrahlen, *fg*, welcher Strahl dem fixierten Punkt *f* einerseits, der Mitte der Zentralgrube *g* anderseits entspricht, wird insbesondere Gesichtslinie genannt und fällt mit der, durch den Fixationspunkt *f* und den Drehpunkt des Auges (*d* Fig. 90) **1286**
gehenden Blicklinie so nahe zusammen, daß sie mit ihr als identisch betrachtet werden kann. Es ist dann *f* der Blickpunkt, und *AB* wird, falls es nicht zu ausgedehnt ist, direkt gesehen, d. h. sein Bild *cd* fällt auf die Zentralgrube, während die Umgebung von *AB*, also der Rest des Gesichtsfeldes oder Sehfeldes (des ruhenden Auges), indirekt gesehen wird, d. h. ihr Bild rings um das direkte Bild auf die Retina fällt. Nehmen wir an, es fülle *cd* die ganze Zentralgrube, so wird bei Blickwanderung von *f* nach *A* der Punkt *A* zum Blickpunkt, es treten oberhalb dieses Punktes gelegene andre Punkte in den Bereich des direkten Sehens, und ein entsprechender Teil des Sehfeldes unterhalb *B* ist in dem neuen Sehfelde nicht mehr vorhanden, auch nicht als indirekt gesehener Teil dieses Sehfeldes. Addiert man zu dem alten Sehfeld den mit ihm nicht zusammenfallenden, also hinzugekommenen Teil des neuen (wobei ersichtlich der de facto im neuen Sehfeld fehlende Teil des alten Sehfeldes beibehalten wird), so erhält man das Blickfeld, welches bei der Augenbewegung durchlaufen worden ist. Durchläuft man so mit dem Blicke, indem man die größtmöglichen

[1] Eigentlich gibt es zwei solche Knotenpunkte, deren erster 0,758 mm, deren zweiter 0,3602 mm vor der hintern Linsenfläche liegt, sie können aber wegen ihrer geringen Lagedifferenz ohne nennenswerten Fehler auf éinen Knotenpunkt reduziert werden. Ebenso lassen sich alle verschieden gekrümmten brechenden Flächen der Augenmedien auf éine brechende Fläche *hh* Fig. 87 reduzieren, und das so schematisch vereinfachte Auge wird (nach Listing) reduziertes Auge genannt.

Augapfeldrehungen nach allen Richtungen vornimmt, unter Beibehaltung der nämlichen Kopfstellung die Sehfelder, deren Blickpunkte dann, aneinander gereiht, eine Ellipse ergeben, so findet sich, daß das maximale Blickfeld
1287 vertikal etwa 200, horizontal etwa 260 Winkelgrade umfaßt, während die einzelnen Sehfelder beim Normalsichtigen nur vertikal etwa 100—120, horizontal etwa 135—145 Grade betragen. Die Form des Sehfeldes sowohl als des Blickfeldes ist, solange die Lichtquellen in großer Entfernung sind und diffuses Licht erzeugen, also wenn wir zum klaren Himmel emporblicken, die der innern Oberfläche einer Kugelschale, und kleinere Partien darin erscheinen uns als Ebenen (Mond-, Sonnenscheibe). Die Ausmessung der im Seh- bezw. Blickfeld gegebenen Distanzen leuchtender Punkte oder Flächen erfolgt, wie wir wissen, mit Hülfe der Bewegungsempfindungen (intensiven Lokalzeichen), deren Intensität von der Größe des Winkels abhängig ist, welchen die neue Blicklinie jeweils mit der alten bildet. Die Entfernung des Sehfeldes bezw. Blickfeldes von uns jedoch und die größere oder geringere wirkliche Entfernung der darin gesehenen Objekte (Mond, Sterne) von uns unmittelbar wahrzunehmen, geht uns in diesem Falle jede Möglichkeit ab; wir mögen uns anstellen wie wir wollen, es erscheinen immer Mond und Sterne auch uns wie den Alten als mehr oder minder große leuchtende Flächen am Himmelsgewölbe, ohne vor dieses vor- oder hinter dieses zurückzutreten. Die spezielle Tiefenlokalisation, d. h. die Versetzung verschiedener Objekt(teil)e in verschiedene Entfernung vom Sehenden, ist also hier als Faktor der räumlichen Gesichtswahrnehmung entschieden ausgeschlossen, und was zustande kommt, ist lediglich eine Flächenwahrnehmung. Nur insofern fehlt auch hier eine gewisse allgemeine Tiefenlokalisation nicht, als das Seh- bezw. Blickfeld in eine (weite)
1288 Entfernung vom Sehenden verlegt wird. Und darin, sowie darin, daß die im Sehfeld lokalisierten Objekt(teil)e in bestimmten Richtungen gesehen werden, liegen die in § 1263 erwähnten subjektiven Orientierungsfaktoren einer solchen Gesichtswahrnehmung, während die gegenseitige (objektive) Orientierung der Objekt(teil)e im Gesichtsfeld mit Ausschluß der dritten (Tiefen-)Dimension zweidimensional, flächenhaft bleibt. Es muß dahingestellt
1289 bleiben, ob es, wie von Vielen behauptet wird[1], in der individuellen Ent-

[1] Vgl. z. B. Ebbinghaus, Psychologie I S. 427 ff. und die historische Übersicht bei Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 679ff. Behauptungen, wie die folgende (Ebbinghaus, Psychologie I S. 429) scheinen uns vollends jedweder Begründung zu entbehren: „Mir scheint, man kann sich . . . wohl vorstellen', wie dem ganz jungen Kinde die Welt erscheinen muß. Es sieht alles lediglich nebeneinander, ausgedehnt nach Höhe und Breite. Aber nicht etwa in einer Fläche vor sich, noch auch in einer Fläche, die auf seinem Auge liegt oder durch seinen Kopf geht, sondern in einer Fläche, wenn man das irreleitende Wort gebrauchen will, die von Form und Ort so wenig

wickelung der räumlichen Gesichtswahrnehmungen eine Zeit gebe, wo nur flächenhaft gesehen wird, und also nicht nur die spezielle, sondern auch die allgemeine, also Seh- bezw. Blickfeldentfernungs-Lokalisation fehlt. Sicher dagegen, und auch ziemlich allseitig anerkannt ist dies: Die Wahrnehmung des Vor- bezw. Zurücktretens einzelner Objekt(teil)e vor bezw. hinter das allgemeine Gesichtsfeld und das damit zusammenhängende Körperlichsehen und die spezielle (objektive) Tiefenlokalisation der Objekt(teil)e gegeneinander und zum wahrnehmenden Subjekte ist das Resultat von Bedingungen, unter denen *5.* die Bedingungen des binokularen Sehens jedenfalls obenan stehen. Wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß auch das Einzelauge vermöge seiner Akkomodation an Reize von näheren oder entfernteren leuchtenden Objekten und vermöge der dadurch veranlaßten Akkomodationsempfindungen geeignet ist, in gewissem Grade eine solche Tiefenlokalisation zu vermitteln. Wir müssen diese Verhältnisse daher wenigstens streifen. Beim Sehen in die Ferne (also z. B. in dem Falle, wenn wir zum Himmel aufblicken) ist (vgl. § 626) der die Akkomodation bewirkende Ciliarmuskel außer Tätigkeit, und diese Inaktivität genügt, um alle Gegenstände von den entferntesten 1290
bis zu etwa 60—70 m Entfernung vom Auge scharf auf der Retina des normalsichtigen Auges abbilden zu lassen: Es vereinigen sich dann nämlich die nahezu parallelen, von einem so entfernten Objekt ins Auge dringenden Lichtstrahlen ($r\,r$, Fig. 88) genau in der Retinafläche zu Bildpunkten, deren Typus r_1 in Fig. 88 ist. Kommen dagegen Strahlen von einem Punkte p, der näher liegt als 60—70 m, so fällt das Bild p_1 hinter die Retina, und auf dieser erscheint statt des scharfen Bildpunktes ein „Zerstreuungskreis". Um diesen zu beseitigen und den Bildpunkt p_1 auf die Retina zu bringen, 1291
bedarf es einer akkomodativen Wölbung der Linse, die in Fig. 89 nebst ihrem Effekt angedeutet ist. An die hierzu nötige Ciliarmuskelaktion sind nun die erwähnten Akkomodationsempfindungen geknüpft, die aber, wie man sieht, für Entfernungen über 60—70 m gar nicht in Betracht kommen können, und auch für geringere Entfernungen eine nicht allzu feine merkliche Abstufung zeigen, wenn man von den, schon mit Anstrengung verbundenen Nächstakkomodationen für Objekte in Entfernung von etwa 10,5 cm vom normalsichtigen Auge absieht. Man sieht nämlich bei einer gewissen 1292

---

an sich hat, wie umgebender Nebel oder eine umgebende Flüssigkeit oder wie die Zeit von Geradheit und Krümmung. Sein eigner Körper liegt auch in dieser Fläche, soweit es ihn nämlich sieht und wann es ihn sieht." Das „Zurücktreten der Entfernungsvorstellungen" beim Sehen in dichten Nebel oder in die dunkle Öffnung eines Schachtes vermögen wir nicht einmal als eine ausreichende Analogie zu einer solchen imaginären flächenhaften „Räumlichkeit[swahrnehmung] ohne Tiefe" anzuerkennen.

mittlern Akkomodationsstellung der Linse nicht bloß éinen Punkt scharf, sondern eine ganze Reihe von Punkten hintereinander (die also eine vom Beschauer sich in die Tiefe des Raumes forterstreckende „Akkomodationslinie" bilden); wobei freilich zu bemerken, daß bei stärksten Akkomodationen schon ein in geringer Entfernung hinter dem fixierten Punkte liegender zweiter Punkt unscharf gesehen wird, weil er einen Zerstreuungskreis ergibt. Die so erreichbare Tiefenlokalisation steht somit bei weitem gegen die mittelst des *Doppelauges* erreichbare zurück, deren Bedingungen wir uns
1293 nunmehr zuzuwenden haben.[1] Solange sich die beiden Augen in ihrer „Primärstellung" befinden, d. h. solange beide Blicklinien miteinander parallel sind und die durch sie gelegte Blickebene horizontal gerichtet ist, entsteht von jedem Objektpunkte ein Bildpunkt auf jeder Retina, so zwar, daß vermöge der Richtung der Blicklinien das Objekt doppelt gesehen wird. Dies bleibt auch so bei gewissen „Sekundärstellungen" der Augen, und zwar 1. wenn die Blicklinien zwar parallel, aber (natürlich zugleich mit der Blickebene) aufwärts oder abwärts gerichtet sind, 2. wenn bei horizontaler oder Auf- oder Abwärtsrichtung der Blickebene die Blicklinien divergieren, 3. wenn sie bei horizontaler oder Auf- oder Abwärtsrichtung der Blickebene zu wenig oder zu sehr konvergieren. Dagegen gibt es für jeden Objektpunkt eine gewisse Sekundärstellung der Augen, in welcher die beiden Blicklinien derart konvergieren, daß sie sich gerade in diesem Objektpunkte schneiden, und sobald diese Augenstellung eintritt, wird der betreffende Objektpunkt nicht
1294 mehr doppelt, sondern *einfach* gesehen. Dieser Fall ist in Fig. 90 schematisiert: Repräsentiert die durch $b' b''$ vertikal vor den Augen niedergehende Ebene ein, in eine gewisse Entfernung von dem Sehenden zu verlegendes Gesichtsfeld, so sind in diesem z. B. *1*, *2*, *3* solche einfach gesehene Objektpunkte. Ihr fixatives Einfachgesehenwerden kommt bei *bewegten* Augen sukzessive so zustande, daß z. B., um von Fixation des Punktes *2* zur Fixation des Punktes
1295 *3* zu gelangen, die beiden Augen Uhrzeigerdrehungen (nach rechts herum) vollführen müssen. Denn nur so ist unter Beibehaltung der für das Einfachsehen von Objektpunkten überhaupt nötigen Konvergenz die besondere für das Einfachsehen von *3* nötige Konvergenz zu erreichen: Nur wenn das linke

[1] Den Versuch, die Tiefenlokalisation durchaus nur „aus den Hilfsmitteln *eines* Auges" zu erklären (vgl. Ebbinghaus, Psychologie I S. 424ff.), sowie insbesondere das dafür beigebrachte Argument, „es müßte der Eindruck der Tiefe ja verschwinden, wenn man ein Auge schließt, was doch keineswegs der Fall ist", können wir nicht für gelungen ansehen, zumal wenn außerdem noch die Wirksamkeit der Akkomodationsempfindungen geleugnet wird (Ebbinghaus S. 425): Was dafür an *Assoziations*-Argumenten (Mitwirkung *zentraler* Elemente) beigebracht wird, hat keine Beweiskraft, weil es die Rückführung dieser zentralen Elemente auf *binokular* bedingte peripherische Elemente (s. oben) nicht ausschließt.

und das rechte Auge soweit rechtsgedreht wird, daß der Bildpunkt *2'* bezw. *2"* aus der Zentralgrubenmitte, wo er sich bei Fixation von *2* befindet, verschoben, und dafür *3'* bezw. *3"* in die Zentralgrubenmitte gebracht wird, — nur dann konvergieren die neuen Blicklinien wieder so, daß sie sich in *3* schneiden, und nur dann wird *3* fixativ einfach gesehen. Analog gilt Linksdrehung der beiden Augen, um von fixativem Einfachsehen von *3* bezw. *2* zu ebensolchem Sehen von *1* überzugehen. Bei ruhenden Augen 1296
kann natürlich (und dies ist in der Fig. 90 dargestellt, während man sich die ebenerwähnten Augenbewegungen gemäß der Fig. wohl leicht vorstellen wird) nur éin Punkt, etwa *2*, fixativ einfachgesehen werden. Daneben erscheinen aber auch *1* und *3* einfach, wenn auch nicht fixativ, was sich daraus erklärt, daß ihre Bildpunkte *1'* und *1"*, bezw. *3'* und *3"* auf „korrespondierende Flächenstellen der Netzhaut" fallen, d. h. auf Netzhautstellen, die von früheren Augenbewegungen her in bestimmter eindeutiger Weise einander zur Flächenwahrnehmung übungsgemäß zugeordnet sind. Sobald nämlich bei frühern Gelegenheiten von der Konvergenzstellung für Fixativ-Einfachsehen des Objektpunktes *2* zur Konvergenzstellung für Fixativ-Einfachsehen von *1* bezw. *3* übergegangen wurde, mußte der, dem *1* bezw. *3* entsprechende Bildpunkt jedesmal auf der Retina den Weg von seiner exzentrischen Lage bis zur Zentralgrubenmitte zurücklegen, und *2'* bezw. *2"* 1297
rückte in entsprechende Exzentrizität. Und zwar entsprach der zurückgelegte Weg jedesmal genau der Strecke *2' 1'* und *2" 1"* bezw. *2' 3'* und *2" 3"*, so daß, wie die Zentralgrubenmitten *2'* und *2"*, so auch die exzentrischen Netzhautstellen *1'* und *1"* bezw. *3'* und *3"* als „korrespondierende" bezeichnet werden dürfen. Und auf solche müssen die Bilder von *1* bezw. *3* fallen, damit diese Objektpunkte fixativ oder nichtfixativ, einfach gesehen werden. Die Richtung, in welcher sie dabei erscheinen, wird durch die, von einem imaginären, in die Mitte zwischen den Drehpunkten der beiden Augen zu konstruierenden Einauge *o* (auch „Orientierungspunkt" genannt) ausgehenden „Orientierungslinien" *o 1* bezw. *o 3* bestimmt, ebenso wie die Orientierungslinie für *2* durch *o 2* gegeben ist. Diese jeweilig resultierende Orientierungslinie aber ist wiederum nur der Ausdruck für dies: Auch für das Doppelauge ist, ganz wie für das einzelne Auge, bei jeder bestimmten, zum Einfachsehen eines Punktes geeigneten Konvergenzkoordination der Augenstellung ein bestimmter Komplex von qualitativ lokalbezeichneten Lichtempfindungen und intensiven Lokalzeichen (Bewegungsempfindungen) vorhanden, vermöge dessen der einfach gesehene Objektpunkt in eine bestimmte Richtung vom Wahrnehmenden aus verlegt wird. Solange die 1298
Wahrnehmung des aus vielen Punkten zusammengesetzten Objektes nun normalflächenhaft bleibt (vgl. § 1306 bis § 1309), ist für das fixative

Einfachsehen seiner Punkte stets nur gleichsinnige (also beiderseits z. B. Rechts- bezw. Linksdrehung) der Augäpfel nötig, um die Bildpunkte auf korrespondierende Netzhautstellen zu bringen. Sobald nämlich nur einmal der Konvergenzgrad hergestellt ist, bei welchem überhaupt Punkte des betreffenden (d. h. in bestimmte Entfernung vom Wahrnehmenden zu verlegenden)
1299 Gesichtsfeldes einfach gesehen werden können. Einer gegensinnigen Augendrehung (also z. B. des linken Auges nach rechts oder links, bezw. des rechten Auges nach links oder rechts) bedarf es dagegen stets, wenn fixatives Einfachsehen von Objektpunkten eintreten soll, die in ein, gegenüber dem zuvor fixierten näheres (durch *B* bestimmtes) oder ferneres (durch *A* bestimmtes) Gesichtsfeld zu verlegen sind, also bei Änderung der Tiefenlokalisation. Soll nämlich z. B. von *2* aus fixative Einstellung beider Augen auf *B* eintreten, so muß, um den exzentrischen Bildpunkt *b* auf die Zentralgrubenmitte zu bringen, das linke Auge stark nach rechts, um den exzentrischen Bildpunkt *b'* auf die Zentralgrubenmitte zu bringen, das rechte Auge stark nach links gedreht werden, solange bis die Blicklinien sich in *B* schneiden; und analog bedarf es für binokulare fixative Einstellung auf *A* der Linksdrehung des linken und der Rechtsdrehung des rechten Auges. Auch auf diese Weise ergibt sich auf der Netzhaut der beiden Augen ein System korrespondierender Stellen, indem z. B., um bei bewegtem Doppelauge von fixativem Einfachsehen von *2* zu solchem Sehen von *A* bezw. *B* überzugehen, der dem *A* bezw. *B* entsprechende Bildpunkt jedesmal auf der Retina seinen Weg von der exzentrischen Lage bis zur Zentralgrubenmitte zurücklegen mußte und *2'* bezw. *2''* in entsprechende Exzentrizität rückten. Und zwar entsprach der zurückgelegte Weg jedesmal genau der Strecke *2' a* und *2' b* bezw. *2'' a'''* und *2' b'*: Es dürfen also, wie wieder die Zentralgrubenmitten *2'* und *2''*, so auch die exzentrischen Netzhautstellen *a* und *a'''* bezw. *b* und *b'* für das ruhende Doppelauge (vgl. die analoge Entwicklung in § 1296) als korrespondierende Stellen der Netzhaut angesprochen werden, aber in Beziehung auf den frühern Fixationspunkt *2* nicht als Flächen-, sondern als Tiefenstellen. Korrespondierende Flächenstellen sind sie aber außerdem gleichzeitig für die durch *A* bezw. *B* in ihrer Entfernung vom Wahrnehmenden bestimmten Gesichtsfelder, und auch die
1300 Flächenstellen *1' 2' 3'* und *1'' 2'' 3''* müssen darum zugleich als Tiefenstellen in Beziehung auf die Gesichtsfelder gelten, die, durch *A* bezw. *B* bestimmt, mehr oder weniger weit als *2* vom Wahrnehmenden zu verlegen sind. Das Zustandekommen einigermaßen sicherer solcher relativer Tiefenlokalisationen, die, wie wir gleich noch sehen werden, in eigenartigen Verschmelzungen bestehen, ist aber noch an eine weitere Bedingung gebunden. Nämlich an das Vorhandensein gewisser gerader Tiefenfixationslinien, z. B.

2 A oder *2 B*, denen der gemeinsame durch Konvergenz hergestellte Blickpunkt beider Augen mit stetiger Konvergenzänderung, also z. B. von *2* nach *A* oder *B*, bezw. von *A* oder *B* nach *2*, entlang laufen kann. Nur dann durchlaufen nämlich die Bildpunkte *2'* und *2''*, bezw. *a a'''*, *b b'* bestimmte, dem Tiefenübergang von *2* nach *A* oder *B*, bezw. von *A* oder *B* nach *2* regelmäßig zugeordnete Tiefenstellen der Netzhaut. Beschreibt dagegen der Blickpunkt des Doppelauges beim Übergange von *2* nach *A* oder *B* usw. eine nichtgerade Bahn oder wird die Konvergenz sonstwie unregelmäßig geändert, so wird die Tiefenlokalisation durchaus unsicher; es treten dann auch bisweilen die binokularen Doppelbilder deutlich auf, welche bei genauer 1301
Tiefenlokalisation vollständig verdrängt zu werden pflegen. Deutliche Doppelbilder erhält man z. B., wenn man den rechten und linken Zeigefinger in der Lage von *B* und *2* hintereinander vor die Augen hält und dahinter in der Lage von *A* einen senkrechten Stab anbringt: Fixiert man nun *2*, so sieht man sowohl *B* als *A* doppelt, aber man kann nicht sagen, daß die Bilder *b' b''*, bezw. *a' a''*, wie es in Fig. 90 dargestellt ist, in das Gesichtsfeld *1 2 3* fielen. Sondern *a' a''* werden in einem Gesichtsfeld dahinter, *b' b''* in einem Gesichtsfeld davor gesehen, ohne daß sich die bestimmte Lokalisation treffen ließe, welche bei fixativem Übergang von *2* nach *A* und 1302
von *2* nach *B* zu dem Urteil führt, es liege *A* ebenso weit hinter *2* wie *B* vor diesem. Bei länger dauernder Fixation von *2* scheinen die Doppelbilder allerdings in dessen Gesichtsfeld zu rücken. Und diese in Fig. 90 gegebene Lokalisationsdarstellung zeigt außerdem noch, daß das Doppelbild des weiter als der fixierte Punkt *2* gelegenen Punktes *A* so beschaffen ist, daß das rechte Bild (*a''*) dem rechten, das linke Bild (*a'*) dem linken Auge zugehört („gleichseitige Doppelbilder"), während die Bilder von *B*, das den Augen näher liegt als der fixierte Punkt *2*, gekreuzt sind: Das rechte Bild (*b''*) gehört dem linken, das linke Bild (*b'*) dem rechten Auge zu. Für gewöhnlich, wie gesagt, werden die Doppelbilder, obgleich zu ihrer Ent- 1303
stehung rein optisch (physikalisch) die Bedingungen unter allen Umständen vorhanden sind, sobald überhaupt binokular gesehen wird, — für gewöhnlich werden diese Doppelbilder wohl hauptsächlich deswegen nicht klar und deutlich wahrgenommen, weil auch schon die optischen Bedingungen für ihre klare und deutliche Wahrnehmung nicht so günstig sind wie für die des fixierten Objektes. Des fixierten Objektes, nicht nur des fixierten Punktes. Denn tatsächlich ist ja als fixiertes Objekt immer ein ganzes System von Punkten gegeben, von denen freilich stets nur éin Punkt der eigentlich fixierte sein kann, für die alle aber doch Folgendes gilt: Sie befinden sich in der für den fixierten Punkt maßgebenden Akkomodationsweite (vgl. § 1292) und können darum auch alle scharf in der Nähe der Netzhaut-

mitte abgebildet werden, zum Nachteil der außer Akkomodationsweite liegenden und auf mehr seitlichen Retinapartien abgebildeten Lichtpunkte der nichtfixierten Objekte. Das fixierte Objekt kann nun verschieden beschaffen sein: Entweder 1. die Objektpunkte gehören sämtlich (wie
1304 *1*, *2*, *3* Fig. 90) éinem Gesichtsfelde an, oder 2. sie gehören verschiedenen
1305 Gesichtsfeldern an, und zwar a) so, daß alle Punkte dieser verschiedenen Gesichtsfelder bei sonst unverändert bleibender gegenseitiger Stellung des Objekts zum Sehenden sukzessive binokular fixierbar sind, oder b) so, daß dies nur bei einem Teile von ihnen möglich ist. Wir wollen diese verschiedenen Fälle gleich so kurz als tunlich ins Psychologische übersetzen und werden damit ans Ende unsrer Darlegungen über die räum-
1306 lichen Gesichtswahrnehmungen gelangen. Wir haben also: Fall 1: Dieser ist verwirklicht, wenn bei bewegten Augen zum fixativen Durchlaufen der Objektpunkte nur gleichsinnige Drehungen der Augäpfel nötig sind (vgl. § 1298), wenn also bei qualitativ durch korrespondierende Flächenstellen der Netzhaut lokalbezeichneten Lichtempfindungen gleichbleibende Konvergenzempfindungen entstehen. Dazu gesellt sich die qualitative, durch Rechts-, Links- usw.-Wendung der Augäpfel bedingte intensive Lokalzeichenabstufung (der als intensive Lokalzeichen fungierenden Bewegungsempfindungen des Doppelauges), und es resultiert entweder die Wahrnehmung einer kugelschalig gegen den Beschauer konvexen Fläche oder, wenn der im Ganzen durchlaufene, vom Orientierungspunkt *o* Fig. 90 zu konstruierende Blickkegelschnitt einen verhältnismäßig kleinen Winkel *1 o 3* aufweist, eine der Basis des Kegels entsprechende ebene Fläche (ein Ausschnitt aus der erwähnten Kugelschale). Man kann dann diese Wahrnehmung definieren als eine peripherische Verschmelzung aus qualitativ (durch korrespondierende
1307 Flächenstellen der Netzhaut) lokalbezeichneten Lichtempfindungen mit gleichbleibenden Konvergenz- und wechselnden intensiv abgestuften Bewegungsempfindungen: Vermöge der (vor)herrschenden Lichtempfindungen und als intensive Lokalzeichen fungierenden Bewegungsempfindungen geschieht dann die Flächenwahrnehmung im besondern, vermöge der stetig gleichbleibenden Konvergenzempfindungen die Verlegung der Fläche in eine gewisse Entfernung vom Wahrnehmenden: Es steht ihm also z. B. eine durch *b′ b″* Fig. 90 senkrecht zu legende Fläche gegenüber und bildet das Objekt seiner
1308 Wahrnehmung. Für das ruhende Doppelauge bleiben die Bedingungen die gleichen; nur der Unterschied ist vorhanden, daß bloß die qualitativ lokalbezeichneten Lichtempfindungen und die durch Konvergenzeinstellung auf den fixierten Punkt bedingte Konvergenzempfindung peripherisch sind, während die Bewegungsempfindungen zufolge des Wegfalls der Blickbewegungen über die Fläche hin nur zentral-reproduktive Elemente der Verschmelzung sein

können, die darum in diesem Falle als peripherisch-zentrale zu bezeichnen ist. Sowohl bei bewegtem als auch bei ruhendem Doppelauge können natürlich und werden meist auch assimilative Elemente zur Geltung kommen, so daß sich dann die Flächenwahrnehmung als eine, je nachdem, peripherische oder peripherisch-zentrale assimilative Verschmelzung der angegebenen Elemente charakterisiert. Wir wollen die im Falle 1 so oder so zustande kommende Flächenwahrnehmung zum Unterschiede von gleich zu erwähnenden andern Flächenwahrnehmungen die Normalflächenwahr- 1309
nehmung nennen. Jene andern Flächenwahrnehmungen, welche Tiefenflächenwahrnehmungen heißen sollen, gehören schon dem Fall 2 (§ 1304) zu. Dieser wird zweckmäßig in zwei typische Unterfälle gegliedert: α) Es ist eine wellblechförmige oder gebuckelte oder grubige oder sonstwie regelmäßige oder unregelmäßige Vertiefungen und dementsprechend auch Erhöhungen aufweisende Oberfläche so zum Beschauer orientiert wie eine Normalfläche, oder β) es verläuft eine ebene oder kugelschalig gekrümmte oder wellblechförmige usw. Fläche in der durch *o A* oder *o1* oder *o3* oder *11'* oder *22''* oder *x x'* Fig. 90 angedeuteten Richtung zum Beschauer, wobei sie wiederum in ihrem oberhalb *o A* usw. gelegenen Teil nach rechts oder links, zum Beschauer hin oder von ihm weg oder vertikal oder horizontal geneigt sein kann, wie solche Flächen auch durch *b' b''* legbar sind.[1] Diese 1310
Unterfälle stimmen nicht ohne weiteres mit den in § 1305 angegebenen Unterfällen überein. Es können nämlich, wie leicht zu sehen, lediglich die durch *b' b''* oder *x x'* legbaren Flächen binokular fixativ derart durchlaufen 1311
werden, daß die Blicklinien der beiden Augen beide auf éine Seite der fixativ zu durchlaufenden Fläche zu liegen kommen. In allen andern Fällen schließen die Blicklinien diese Fläche zwischen sich, oder es fällt eine davon in diese Fläche hinein. So zwar, daß demnach nur die Fälle, in denen Flächen durch *b' b''* oder durch *x x'* gelegt sind, mit den Unterfällen *a* des § 1305 übereinstimmen, während alle andern den dortigen Unterfällen *b* zufallen. Psychologisch stellt sich dann der Unterfall *a* so dar: Bei bewegtem Doppelauge verschmelzen die qualitativ lokalbezeichneten Lichtempfindungen mit wechselnden Konvergenz- und intensiv (als Lokalzeichen) abgestuften Bewegungsempfindungen, sowie die Erhöhungen und Vertiefungen mit dem Blicke durchlaufen werden, und die Fläche selbst erscheint außerdem nach Maßgabe der Konvergenzempfindungen im Ganzen in einer gewissen Ent- 1312
fernung vom Wahrnehmenden, normal oder geneigt oder horizontal, eben, grubig oder gekrümmt, konkav oder konvex, regelmäßig oder unregelmäßig

[1] Die vertikal durch *b' b''* gelegte Fläche repräsentiert aber dann selbstverständlich entweder eine Normalfläche oder eine des Falles 2α.

gestaltet. Die (vor)herrschenden Elemente der Verschmelzung sind die (peripherischen) Lichtempfindungen, die Verschmelzung selbst eine peripherische. Für das ruhende Doppelauge gilt, daß nur die qualitativ lokalbezeichneten Lichtempfindungen und die durch Konvergenzeinstellung auf den fixierten Punkt der Fläche bedingte Konvergenzempfindung peripherisch sind, während alle andern Verschmelzungselemente zentral-reproduktiv zustande kommen, weshalb die ganze Verschmelzung als peripherisch-zentrale zu bezeichnen ist. Assimilationen können sowohl bei bewegtem als bei ruhendem Doppelauge auch hier mitspielen. Die Bedingungen solcher Tiefenflächenwahrnehmungen sind es nun stets, die auch bei den Unterfällen *b*, den körperlichen Gesichtswahrnehmungen, d. h. bei den Wahrnehmungen rings von Flächen begrenzter Objekte mitwirken. Es treten jedoch dazu,
1313 ebenfalls stets, noch andre Bedingungen. Unveränderte Orientierung des körperlichen Objektes zum Sehenden vorausgesetzt, steht diesem immer nur ein Teil der Flächen des Objektes gegenüber („direkte" Flächen), also z. B. von einem Würfel unter allen Umständen nur höchstens drei Flächen. Es sei denn, das Objekt sei durchsichtig, worauf hier nicht näher einzugehen ist, oder es würden, was uns gleichfalls hier nicht angeht, die übrigen, dem Sehenden nicht direkt gegenüberstehenden (kurz die „indirekten") Flächen ihm mittelbar als Spiegelbilder wahrnehmbar. Ist also das Objekt undurchsichtig, so reduziert sich für jede festbleibende gegenseitige Orientierung von Objekt und Sehendem die Wahrnehmung auf die bisher erwähnten Typen, wobei mannigfache Kombinationen von Normal- und Tiefenflächen oder von Tiefenflächen allein die objektiven direkten Flächen darstellen können, wie auch eine gekrümmte Tiefenfläche allein (Kugel-, Zylinder-
1314 mantel, Kegelmantel) direkte Körperfläche sein kann. Es kann nun aber durch Drehung um eine oder sukzessive um mehrere Achsen das Objekt seine Orientierung gegen den Beschauer allmählich derart ändern, daß die anfangs direkten zu indirekten und umgekehrt die anfangs indirekten zu direkten Flächen werden, solange, bis die Anfangsstellung wieder erreicht ist; und indem dabei die den direkten Flächen entsprechenden Wahrnehmungsteile ebenso allmählich in die den indirekten Flächen entsprechenden Wahrnehmungsteile übergehen, und diese wiederum allmählich in die anfänglichen Wahrnehmungsteile, so resultiert daraus endlich die Wahrnehmung eines rings von Flächen umschlossenen, körperlichen Objektes. Diese Wahrnehmung, die natürlich auch so zustande kommen kann, daß der Beschauer dem festbleibenden Objekt gegenüber seinen Standpunkt ändert und dabei allmählich auf seinen Anfangsstandpunkt zurückkehrt, oder daß Objekts- und Beschauerbewegung sich gegenseitig unterstützen, ist eine sehr verwickelte peripherische Verschmelzung, deren Elemente aus der bisherigen Darstellung leicht ent-

nommen werden können. Auch die mögliche Mitwirkung von Assimilationen dabei unmittelbar dürfte einleuchten, und auch komplikative Elemente in Form von Tastempfindungen, wenn das Objekt in der Hand gedreht wird, oder von Bewegungsempfindungen, wenn es umschritten oder mit Kopfwendungen besehen wird, sind selbstverständlich nicht ausgeschlossen; sie aber, wie es früher wohl geschehen ist, zu einer conditio sine qua non für die körperliche Gesichtswahrnehmung zu machen, geht nicht an. Und es kommen auch bei weitem nicht alle körperlichen Gesichtswahrnehmungen als peripherische Verschmelzungen zustande. Der weitaus häufigste Fall ist vielmehr, daß dem Beschauer nicht der ganze Umkreis der direkten und indirekten Körperflächen zugänglich wird, sondern nur ein mehr oder minder großer Teil davon, und daß dennoch körperliches Sehen eintritt. Es gibt hier wiederum zwei typische Fälle: entweder 1. die Wahrnehmung geschieht mit bewegtem (Doppel)auge oder 2. sie geschieht mit ruhendem (Doppel)-auge. Für 1. das bewegte (Doppel)auge ist zu berücksichtigen, daß es zahlreiche Fälle gibt, wo ein Teil der direkten Flächen die Lage von senkrecht oder schräg durch $o1$, $o2$, $o3$, $22'$, $22''$ Fig. 90 gelegten Flächen besitzt. Dadurch wird aber ihre binokular-fixative (vgl. § 1311 f.) Durchlaufung unmöglich gemacht: Es tritt dann nur bei den direkten Flächen des Lagetypus $b'b''$ und xx' (einschließlich der nicht in Horizontalhöhe der Augen stehenden Horizontalflächen) binokular-fixatives Durchlaufen ein, während im übrigen die direkten Flächen monokular-fixativ durchlaufen werden müssen. Es wird dies gewöhnlich so ausgedrückt, daß man mit dem rechten Auge mehr von der rechten, mit dem linken Auge mehr von der linken Seite der Gegenstände zu sehen bekomme. Und tatsächlich läßt sich dies auch z. B. für Gegenstände behaupten, deren direkte Vorderfläche mit Krümmung in die nicht scharf gegen sie abgegrenzten ebenen oder gekrümmten direkten Seitenflächen übergeht: Man kann sich leicht davon überzeugen, daß z. B. von der Hand, die man, die Handfläche senkrecht aufs Antlitz, in einiger Entfernung zwischen beide Augen hält, beim abwechselnden Schließen der Augen mit dem einen Auge bloß der Handrücken, mit dem andern bloß die Handfläche gesehen wird, jedesmal zugleich mit der auch binokular fixierbaren Partie der direkten Vorderfläche. Man sieht dann auch leicht, daß das Netzhautbild, welches von einem solchen Gegenstande im linken bezw. rechten Auge entworfen wird, nicht gleich sein kann, sondern daß die beiden Bilder den allgemeinen Typus der Fig. 91 zeigen müssen: l ist der Inbegriff der direkten Gegenstandsflächen, deren Bild ins linke Auge fällt, r entspricht dem Bilde im rechten Auge; die so bedingten Wahrnehmungen erhält man, wenn man z. B. ein nicht allzu breitrückiges Buch so behandelt wie vorher die Hand. Die binokularen

Margin numbers: line 1 "Assimi-" 1315; "auge. Für 1." 1316; "überzeugen" 1317; "kann, sondern" 1318.

1319 Wahrnehmungsbedingungen sind in *b* der Fig. 91 schematisiert: die direkte Vorderfläche bleibt, die direkten Seitenflächen erscheinen, wie auch schon die entsprechenden Flächen von *l* und *r*, nach Maßgabe der hier nicht zu erörternden Gesetze der Perspektive verkürzt. Da die stets (auch bei der binokularen Wahrnehmung) nur monokularer Fixation zugänglichen direkten Seitenflächen in Tiefenerstreckung vom Beschauer weg gesehen werden, so ist die Annahme nicht wohl abzuweisen, daß durch das Fallen von Bildpunkten auf verschiedene Tiefenstellen der rechten bezw. linken Retina die jeweils einseitige Tiefenlokalisation der entsprechenden Objektpunkte und der aus diesen sich zusammensetzenden direkten Seitenflächen veranlaßt wird: Es gehen hier also schon in den Teil der körperlichen Wahrnehmung, welcher die direkten Flächen zum Gegenstande hat, zentralreproduktive, auf frühere binokulare Wahrnehmungen zurückweisende
1320 Konvergenzempfindungen ein und wirken bei dem binokularen Wahrnehmungsteil, dessen Bedingungen in Fig. 91 *b* schematisiert sind, derart mit den peripherischen Lichtempfindungen und peripherischen monokularen und binokularen Drehungsempfindungen zusammen, daß die direkten Seitenflächen rechts bezw. links von der direkten Vorderfläche sich in die Tiefe des Raumes vom Beschauer weg erstreckend gesehen werden. Zugleich aber kommen — und dadurch erst wird dieser Wahrnehmungsteil zur körperlichen Wahrnehmung vervollständigt — noch andre zentral-reproduktive Elemente zur Geltung: diejenigen Licht-, Drehungs- und Konvergenzempfindungen nämlich, welche sich auf die indirekten Flächen des Gegenstandes beziehen: Der direkte Anblick des Buchrückens z. B. und der beiden äußern Deckel-Seitenflächen genügt für den, der Bücher bereits früher unter den in § 1314 angegebenen Bedingungen gesehen hat, um (bis auf etwaige weitere, dem entgegenstehende Erfahrung) die Ergänzung zur vollen körperlichen Wahrnehmung des Buches samt seinen direkt nicht sichtbaren Schnitt- und etwa darüber vorstoßenden innern Deckelflächenteilen zu leisten: also die Wahrnehmung eines rings von Flächen begrenzten Objektes, während, wenn diese reproduktiven Elemente nicht zur Geltung kämen, das Objekt als nach hinten, oben und unten nicht-flächenbegrenzt gedacht werden müßte.... Ist bei der verwickelten, wohl stets auch mit Assimilation koinzidierenden peripherisch-zentralen Verschmelzung, welche eine körperliche Gesichtswahrnehmung der eben geschilderten Art darstellt, der Anteil der zentral-reproduktiven Elemente an ihrem Zustandekommen schon sehr beträchtlich, so
1321 ist er jedenfalls noch beträchtlicher für 2.[1] die körperliche Gesichtswahrnehmung mit ruhendem (Doppel)auge. Wird ein körperliches Objekt bino-

[1] Vgl. § 1316.

kular fixiert, so ist eine peripherische Drehungs- und Konvergenzempfindung natürlich nur für den fixierten Punkt da; alles übrige, mit Ausnahme der peripherischen Lichtempfindungen, ist zentral-reproduktiv, und die Eigenschaft der Wahrnehmung, eine körperliche zu sein, beruht nur darauf: Die direkten Vorder- und Seitenflächen werden derart auf Tiefenpunkten der beiden Retinae abgebildet, daß zufolge den so bedingten, mit den peripherischen Lichtempfindungen (assimilativ) verschmelzenden zentralreproduktiven Konvergenz- und Drehungsempfindungen die (Rechts- und Links-, Oben- und Unten-) Flächen- und Tiefenlokalisation der nichtfixierten Objektpunkte stattfindet. Für das ruhende Einauge muß auch noch Reproduktion der für den fixierten Punkt bestehenden Konvergenzempfindung angenommen werden, für das ruhende Einauge wie Doppelauge ist die Annahme zentral-
reproduktiver Ergänzung der sich auf die indirekten Objektflächen beziehen- 1322
den Elemente ebensowenig zu entbehren wie für das bewegte Einauge und Doppelauge. Nur ist der Eindruck der Körperlichkeit in erster Linie hier wie überhaupt in erster Linie abhängig von der Intensität der die Tiefenlokalisation vermittelnden Konvergenzempfindungen, und diese nimmt ab mit der wachsenden Entfernung des Objektes vom Beobachter: Je weiter es von ihm abgerückt ist oder abgerückt wird, desto flacher muß es ihm erscheinen, bis sich endlich (man denke an die Mondscheibe oder die Flächenbilder der Berge am Horizont) gar keine noch unmittelbar zur Erzeugung einer körperlichen Wahrnehmung geeignete Konvergenzempfindungen mehr geltend machen: Die auch dann noch zur Tiefenlokalisation heranziehbaren Elementarkomplexe werden dann deutlich als zu der flächenhaften Wahrnehmung hinzutretende selbständige zentral-reproduktive Vorstellungen erkannt (so z. B. wenn wir vermöge astronomischer Kenntnisse die Fixstern- und Planetenbilder hinter die Mondscheibe verlegen, usw.). Abgesehen davon aber gibt es noch eine ganze Reihe von Mitteln, durch die die körperliche Auffassung von Objekten beeinflußt werden kann: So vor allem die Gestaltung der Schatten, welche ein Objekt auf seine Umgebung
wirft, die sogenannte Luftperspektive, d. h. die sich mit der Entfernungs- 1323
änderung durch atmosphärische Absorption ändernde Qualität der Farbenempfindungen, usw.; alles, wie bekannt, wichtige Hilfsmittel für den Maler, um den plastischen Effekt von Landschaften hervorzubringen und mittelst eines Flächenbildes ein körperhaftes Bild vorzutäuschen, eine Täu-
schung, die insbesondere bei monokularer Betrachtung oft sehr frappant wird.[1] 1324

[1] Die meisten der Tatsachen, welche der oben vorgetragenen Theorie der räumlichen Gesichtswahrnehmungen zur Stütze dienen, sind außer mittelst genauer Beobachtung der sogenannten geometrisch-optischen Täuschungen und der Metamorphopsien (vgl. § 1276) auch durch „Konvergenz-“ und stereoskopische Versuche

1325 **b)**[1] Die **räumlichen Tastwahrnehmungen** besitzen eine autonome Entwickelung, die mit der soeben geschilderten Entwickelung der räumlichen Gesichtsvorstellungen in Parallele gesetzt werden kann, nur beim Blindgebornen oder in frühester Lebenszeit Erblindeten. Nur dieser ist nämlich unbedingt auf qualitativ lokalbezeichnete äußere Tastempfindungen und der Stärke nach abgestufte, als intensive Lokalzeichen fungierende, aber nicht dem Sehakte dienende Bewegungsempfindungen als Komponenten der elementaren Teilsumme angewiesen, welche seiner räumlichen Tastwahrnehmung
a zugrunde liegt. Beim Sehenden enthält diese Teilsumme, wenigstens in der ganz überwiegenden Zahl der Fälle, auch noch andre Elemente, indem die Entwickelung des Gesichtssinnes die des Tastsinnes sehr bald überflügelt und fortan auch zur Hülfsfunktion dieses letztern Sinnes wird. In welcher Weise, dürfte sich am leichtesten ergeben, wenn wir die Verhältnisse beim Blindgebornen einer kurzen Betrachtung unterziehen. Bei solchen Menschen
1326 können[2] die qualitativ lokalbezeichneten äußern Tastempfindungen auf drei Arten mit peripherischen Bewegungsempfindungen assoziiert werden: 1. Es können sich, indem der selbe Punkt der Haut als Tastorgan sukzessive mit von-

---

ermittelt. Wir haben keine Veranlassung, hierauf näher einzugehen, verweisen aber auf Wundt, Philos. Stud. XIV S. 5ff., Grundriß der Psych.[4] S. 145ff., Phys. Psych.[5] II S. 509ff. Nur éines Punktes wollen wir hier noch ganz kurz gedenken, der einfachen, aber keiner die subjektiven Faktoren vernachlässigenden Theorie zugänglichen Lösung, welche das **Problem des Aufrechtsehens** der auf der Netzhaut stets umgekehrt abgebildeten Gegenstände findet, wenn man den Einfluß der Augenbewegungen auf die Bildung der räumlichen Gesichtswahrnehmungen erklärend heranzieht: Wenn bei fixativer Blickbewegung (vgl. Fig. 87) zuerst der Kopfpunkt *A* des Gegenstandes ins Auge gefaßt wird und sodann die Fixierung über die zwischenliegenden Punkte nach dem Fußpunkt *B* verläuft, so befindet sich dabei die Zentralgrubenmitte zuerst in *d*, zuletzt in *c*; wenn sich also der Augapfel mit seinem vordern sichtbaren Teile *a* nach **unten** bewegt, wird die in einer Linie mit *a* und *f* liegende Zentralgrubenmitte *g* nach **oben** gedreht; wie *a* allmählich in die Lage des Schnittpunktes von *aZ* und *sk* gerät, so *g* allmählich in die von *c*; es verfolgt also, da dann auch jener Schnittpunkt in einer Linie mit *B* und *c* liegt, *a* den Gegenstand genau so fixierend nach unten hin wie *g* das Netzhautbild des Gegenstandes nach oben hin; und analog für die entgegengesetzte Richtung von unten (des Gegenstandes) nach oben. Sobald also die Augenbewegung ein integrierender Faktor für die räumliche Orientierung ist, wie es in der Wundtschen Theorie behauptet wird, **muß** das Netzhautbild umgekehrt sein, weil nur dann die Bewegung mit der wirklichen Lage der Gegenstände korrespondieren kann. „Das verkehrte Netzhautbild ist, weit entfernt, paradox zu sein, vielmehr für das Sehen notwendig; und das Netzhautbild müßte auf dem Kopf stehen, wenn auch die Gesetze der Lichtbrechung im Auge es nicht ohnehin erforderlich machten." Wundt, Vorlesungen[3] S. 175.

[1] Vgl. § 1271.

[2] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 493f.

einander entfernten Punkten der Objekte in Berührung gebracht wird, mit der sich gleichbleibenden qualitativ lokalbezeichneten äußern Tastempfindung verschieden (je nach dem zurückzulegenden Wege mehr oder minder) intensive peripherische Bewegungsempfindungen verbinden. 2. Es kann, indem z. B. die eigene Stirn mit dem Zeigefinger berührt wird, von dem berührten Punkte aus zugleich eine stirn-lokalbezeichnete und eine zeigefinger-lokalbezeichnete äußere Tastempfindung entstehen und mit den peripherischen 1327
Bewegungsempfindungen assoziiert werden, welche resultieren, wenn der Zeigefinger bezw. der Arm aus einer bis dahin festgehaltenen Ruhelage herausbewegt wird. Dies gilt ganz allgemein für alle Fälle, wo das Individuum sein eigenes Tastorgan betastet. 3. Es kann endlich, was auch bei den ebenerwähnten Fällen 1 und 2 nebenher zutreffen wird, bei einfacher Gliederbewegung (also wenn dabei weder ein Objekt noch ein anderer Körperteil von dem bewegten Körperteil betastet wird) eine Verbindung von peripherischen Bewegungsempfindungen mit qualitativ lokalbezeichneten äußern Tastempfindungen zustandekommen, indem bei der Bewegung die Haut gedehnt bezw. faltig gepreßt wird. Reine Wahrnehmungen dieser letzten Art müssen aber schon den später (§ 1367ff.) zu besprechenden Wahrnehmungen eigner Bewegung zugezählt werden; dagegen lassen sich die Fälle 1 und 2 als räumliche Tastwahrnehmungen im engern Sinne charakterisieren und als peripherische Verschmelzungen von (vor)herrschenden qualitativ lokalbezeichneten äußern Tastempfindungen mit als intensive Lokalzeichen fungierenden Bewegungsempfindungen definieren. Was die qualitativen Lokalzeichen betrifft, die hier wie bei jeder Tastwahrnehmung eine so hervorragende Rolle spielen, so hat man sich ihre physiologische Grundlage ähnlich wie bei der Retina (vgl. § 1274) zu denken, indem auf den gleichen objektiven Reiz die verschiedenen Hautstellen verschieden reagieren[1]: Damit ist dann 1328

[1] Vgl. Wundt, Vorlesungen S. 139f.: „Teils sind die Endorgane [der taktilnervösen Peripheriefasern] in der äußern Haut verschieden dicht gestellt, an den fein empfindenden Fingerspitzen sind sie z. B. in viel größerer Zahl vorhanden als an der Haut des Rückens oder der Schenkel; teils finden sich in der Dicke der Oberhaut, in dem Nervenreichtum der umgebenden Teile überall Unterschiede, die verursachen können, daß ein und derselbe Eindruck an verschiedenen Stellen verschieden empfunden wird. So unvollständig übrigens auch die anatomischen und physiologischen Nachweise sind und vielleicht immer bleiben werden, die alle diese lokalen Empfindungsunterschiede erklären könnten, das eine gilt ohne Zweifel für die Oberflächen jener Sinnesorgane gerade so gut wie für alle andern Teile eines lebenden Körpers: in einem Gebilde von so verwickeltem Bau kann es kaum zwei Punkte geben, die mit einander schlechthin identisch wären; die geringsten Unterschiede in Struktur und Lagerungsweise genügen aber, um über Unterschiede der Empfindung, wie sie hier vorausgesetzt werden müssen, im allgemeinen Rechenschaft zu geben."

auch die Grundlage für die differenten Rindenprozesse gegeben, welche den verschieden lokalbezeichneten Tastempfindungen entsprechen, so zwar, daß diese Empfindungen nunmehr in ihrem Lokalzeichen die Folge eines sub-
1329 jektiven Qualitätsfaktors enthalten. Die Weiterentwickelung der räumlichen Tastwahrnehmungen des Blindgebornen ist dann so zu denken, daß allmählich schon die peripherische Veranlassung einer äußern Tastempfindung genügt, um zentrale Reproduktion von Bewegungsempfindungen mitzuveranlassen, so daß also, wenn z. B. die Stirn des Individuums von jemand anderem oder von einem Objekt überhaupt berührt wird, dies genügt, um die Berührung als an der Stirn statthabend zu lokalisieren: Es braucht also das Individuum nicht etwa die berührte Stelle erst seinerseits wieder mit dem Zeigefinger zu berühren, um die erwähnte räumliche Lokalisation vorzunehmen. Wir sehen also hier ganz wie beim Gesichtssinn die peripherische Verschmelzung durch eine peripherisch-zentrale ersetzt, deren (vor)herrschende Elemente wiederum qualitativ lokalbezeichnete äußere Tastempfindungen, deren übrige Elemente zentral-reproduktive Bewegungsempfindungen sind. Die Genauigkeit der stattfindenden Lokalisationen wird hierbei hauptsächlich auf Übungseinflüsse zurückzuführen sein: Wenigstens ergibt sich für den Blinden (natürlich innerhalb der Grenzen, welche durch die in der Anm. zu § 1328 erwähnten physiologischen Verhältnisse gesteckt
1330 sind) im allgemeinen ein kleinerer Umfang der sogenannten Raumschwelle des Tastsinns und eine damit zusammenhängende größere Feinheit der Lokalisation. Für den erwachsenen Sehenden ist diese Raumschwelle (d. h. die geringste Entfernung, in welcher zwei simultan auf die Haut aufgesetzte abgestumpfte Zirkelspitzen eben noch einen Doppeleindruck, nicht einen solchen Eindruck, als würde nur eine Spitze aufgesetzt, erzeugen) 1—2 mm an der Zungen- und Fingerspitze, dagegen bis zu 68 mm am Rücken, Oberarm, Oberschenkel, wenn nicht gerade benachbarte Druckpunkte getroffen werden oder die Reizung sukzessive erfolgt; bei Blinden ist sie kleiner (bei Kindern ebenfalls, was aber darin seinen Grund zu haben scheint, daß die internervösen Gewebe bei ihnen geringere Ausdehnung besitzen, und daher strukturell die Durchmesser der die Raumschwelle mitbestimmenden „Empfindungskreise" kleiner ausfallen als beim Erwachsenen). Je mehr also ein Glied tastend bewegt wird und je öfter es sich mit einem andern Glied oder mit einem relativ unbeweglichen Hautteil tastend berührt, desto feiner werden in der Regel die Lokalisationen ausfallen, welche von den Lokalzeichen dieses Gliedes bezw. dieser Hautstelle abhängen, und desto genauer auch die mittelst dieses Gliedes bezw. dieser Hautstelle zu erzielenden, bloß zentral-reproduktive Bewegungsempfindungen enthaltenden räumlichen Tastwahrnehmungen. Es liegt in der Natur der Sache und ist durch Er-

fahrungen, die man beim Suchen nach einer möglichst zweckmäßigen Blindenschrift gemacht hat, bestätigt worden, daß die rein taktilen Wahrnehmungen, auf welche die (übrigens sehr spärlich vorkommenden) Blindgebornen und die frühzeitig Erblindeten angewiesen sind, sich hauptsächlich auf die Auffassung der räumlichen Verhältnisse distinkter, nahezu punktförmiger Eindrücke auf die Haut beschränken müssen. Denn nur bei solcher Beschaffenheit der Reize (vgl. das Blindenalphabet, in dem z. B. *a* durch erhabenes ., *b* durch :, *c* durch .., *p* durch ⠏ ausgedrückt wird) ist z. B. Gelegenheit gegeben, im Übergang von einem Reizpunkt zum räumlich entfernten andern 1331
die beiden Reizquellen sukzessive genau mit der gleich-qualitativ lokalbezeichneten Hautstelle des tastenden Gliedes (z. B. einem Punkte an der Zeigefingerspitze) in Berührung zu bringen und in der dazu nötigen Bewegung eine Summe von Bewegungsempfindungen zu gewinnen, die als intensives Lokalzeichen zur Bildung der Entfernungswahrnehmung der beiden Reizquellen beiträgt. Für den Sehenden aber ist das System rein taktiler 1332
Wahrnehmungen, welches sich auf die eben im allgemeinen angedeutete Weise beim Blind(geborn)en herausbilden mag, darum kaum verständlich, weil bei ihm, wie bereits erwähnt, die Entwickelung des Gesichtssinnes sehr bald eine ausschlaggebende Bedeutung für die Weiterentwickelung des so bei ihm nur sehr teilweise autonom bleibenden Tastsinnes gewinnt. Denn der Sehende bildet die Wahrnehmungen der Bewegung seiner eigenen Glieder (die zugleich Tastorgane sind) unter steter hervorragender Beteiligung des Gesichtssinnes: Wenn er z. B. mit dem Zeigefinger tastet, so wird er sich nicht bloß mittelst der Bewegungsempfindungen bewußt, sondern er sieht auch wohin er tastet. Und auch das Objekt, welches seine Haut an irgend einer Stelle berührt, bekommt er sehr oft im Momente der Berührung zu sehen. Es entwickelt sich also bei ihm allmählich infolge seiner rasch sich ausbildenden Gewohnheit, mittelst des Gesichtssinnes zu lokalisieren, eine große Anzahl von peripherischen Komplikationen, in denen jedesmal irgendwelche qualitativ lokalbezeichnete äußere Tastempfindung(en) vorherrschend und irgend welche räumliche Gesichtswahrnehmung(en) herrschend auftreten. Die für den Blind(geborn)en so wichtigen, nicht dem 1333
Sehakte dienenden Bewegungsempfindungen dagegen treten bei dem Sehenden jedenfalls sehr ins perzeptive Dunkel zurück, wenn sie überhaupt noch nebenher vorhanden sind. Dieser Einfluß des Gesichtes auf die räumlichen Tastwahrnehmungen geht aber noch weiter: Es erfolgt auch dann, wenn (bei geschlossenen oder abgewendeten Augen oder im Dunkeln) die berührte Stelle bezw. das berührende Glied oder Objekt nicht gesehen werden kann, doch die 1334
Lokalisation mit Hülfe des Gesichtssinnes, indem bei der Berührung der nicht gesehenen Stelle ein je nach individueller Anlage bald deutlicheres,

bald undeutlicheres zentral-reproduktives Gesichtsbild der berührten Stelle auftritt. Genauer definiert, haben wir es dann mit einer peripherisch-zentralen Komplikation zu tun, deren vorherrschende Komponente in qualitativ lokalbezeichneten äußern Tastempfindungen, und deren herrschende Komponente in einer zentral-reproduktiven räumlichen Gesichtsvorstellung besteht. Doch ist die letztere Komponente häufig so verdunkelt, daß sich die Wahrnehmung
1335 ihrem assoziativen Charakter nach sehr einer Verschmelzung nähert[1], und daß es den Anschein gewinnt, als wären die qualitativ lokalbezeichneten äußern Tastempfindungen für sich allein geeignet, eine räumliche Tastwahrnehmung zu vermitteln; auch hier ist aber genauere Beobachtung immer geeignet, die Mitwirkung dunkler Gesichtsvorstellungen zu erweisen. Auf differentialpsychologische Abweichungen von dieser Norm, etwa auf die Rolle, welche bei gewissen Menschen die Vorstellung des Namens der berührten Stelle spielt, oder auf die individuell, wie es scheint, doch oft schärfer hervortretende Bedeutung der nicht-optischen Bewegungsempfindungen ist hier nicht einzugehen; und auch die noch nicht genügend untersuchte Frage, wie es sich mit den Wahrnehmungen der Berührung nicht direkt sichtbarer Körperteile (Rücken, Hinterhaupt usw.) verhalte, dürfen wir offen lassen; wahrscheinlich handelt es sich hier um kompliziertere Gebilde, aber auch unter Mitwirkung von Gesichtsvorstellungen, die durch Betrach-
α tung der entsprechenden Körperteile andrer Individuen gewonnen sind.[2] . . .
1336 e)[3] Die räumlichen Gehörs-, Geruchs- und Geschmackswahrnehmungen sind, wie nach dem in § 1267 ff. Gesagten kaum noch näher auszuführen ist, insgesamt peripherische, bezw. peripherisch-zentrale Kom-
1337 plikationen ganz ähnlicher Art wie die räumlichen Tastwahrnehmungen des Sehenden: (Vor)herrschendes Glied der Komplikation ist stets eine der später (§ 1356 ff.) noch zu besprechenden intensiven Gehörs-usw.-Wahrnehmungen, (minder) herrschendes Glied eine mehr oder minder klare peripherische oder zentrale Wahrnehmung (Vorstellung), die als räumliches Gesichts-(Tast-)bild der Reizquelle für die (vor)herrschende Gehörs-usw.-Wahrnehmung definiert werden kann: Wenn wir einen Klang hören, so lokalisieren wir ihn mittelst des Gesichtsbildes, eventuell der Tastwahrnehmung, die wir von dem klingenden Gegenstande erhalten, sei es peripherisch, indem wir ihn „leibhaftig" vor uns sehen oder betasten, sei es zentral, indem wir uns eine mehr oder minder lebhafte zentral-reproduktive

[1] Wundt (Grundriß der Psych.[4] S. 129) bezeichnet sie daher auch als „eine unvollkommene, aber sehr konstante Verschmelzung", was mit dem Gebrauche, den wir von dem Terminus *Komplikation* machen, dem Sinne nach übereinkommt.

[2] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 463 Anm. 1.

[3] Vgl. § 1325.

Gesichts-(Tast-)Vorstellung davon machen. Wir hören dann den Klang „von dem Gegenstande", oder, wenn die Lokalisation unbestimmter ist, doch „von irgendwoher". Und ähnlich riechen und schmecken wir, sobald wir überhaupt riechen und schmecken, immer zugleich „etwas", was wir mehr oder minder klar gesichtsmäßig oder tastsinnmäßig vorstellen und dementsprechend, ebenso wie die Klänge, mehr oder minder weit von uns in den Raum verlegen: der Geruch kommt irgendwoher, es schmeckt etwas, das auf der Zunge liegt, so oder so. . . . B)[1] Die *zeitlichen Wahrnehmungen.* Diese 1338
haben gewissermaßen eine freiere Grundlage als die räumlichen Wahrnehmungen: Es kann jede beliebige Art von Empfindungen und sogar Intensitätswechsel der selben Gehörs-, Geruchs-usw.-Empfindung zu ihrer verschmelzungsmäßigen Bildung dienen, ohne daß es, wie bei den räumlichen Wahrnehmungen, unter Umständen erst einer Komplikation bedürfte, damit ihr zeitlicher Charakter zustande komme. Doch ist auch hier ein Sinnes- 1339
gebiet, nämlich der Gehörssinn, insofern bevorzugt, als bei ihm die Empfindung, peripherisch veranlaßt, nur während einer verschwindend kurzen Zeit über die Dauer der objektiven Reizeinwirkung hinausreicht, also die beim Gesichtssinn usw. häufigen Nachempfindungen und Hindernisse verhältnismäßig raschen rhythmischen Empfindungswechsels sozusagen wegfallen. Als Paradigma und zur Experimentaluntersuchung der Bildung zeitlicher Wahrnehmungen eignen sich daher am besten die zeitlichen Gehörswahr- 1340
nehmungen und von diesen wiederum die rhythmischen. Läßt man z. B.[2] eine Reihe von äußern Gehörsempfindungsreizen, wie sie die Schläge 1341
eines Metronoms zu liefern imstande sind, derart auf die Versuchsperson einwirken, daß sich die Schläge in Intervallen von je 0,2 bis 0,3 Sekunden folgen, so darf das, was sich an assoziativen Prozessen während des Bewußtseinsaugenblickes des Versuches durch Selbstbeobachtung der Versuchsperson konstatieren läßt, in Fig. 92 schematisiert werden: Es sind die Erhebungen *1*, *2*, *3*, *4* des horizontalen Linienzuges *spe* die momentanen, in Intervallen von je etwa 0,2 Sekunden entstehenden äußern Gehörsempfindungskomplexe; die horizontalen Linienteile dazwischen symbolisieren eine Reihe übrigens auch während der Dauer der äußern Gehörsempfindungen nicht mangelnder, hier durch die beim Horchen entstehenden unwillkürlichen Spannungen des Trommelfells veranlaßten Spannungsempfindungen[3] und 1342

[1] Vgl. § 1265.

[2] Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 177ff., Vorlesungen[2] S. 269ff. Das Beispiel ist übrigens schon in der Anm. zu § 671 und in § 1254ff. zum Teile erläutert.

[3] Die dabei mitwirkenden Muskeln sind (vgl. Gegenbaur, Anatomie II S. 617) der Tensor tympani, der durch Einwärtszug des Hammerstieles das Tympanum spannt, und der (rudimentäre) Laxator tympani, der es entspannen soll; Innervation durch den Trigeminus (Ganglion oticum).

sonstiger (besonders Atmungs-)Organempfindungen, die wir alle zusammen
1343 mit *spe* bezeichnen[1]; die Wellenkurve veranschaulicht eine Reihe von Er-
1344 wartungs(-Spannungs-)Gefühlen (*spg*) und Erfüllungs-(Lösungs-)Gefühlen (*lg*), die aufzutreten beginnen, sobald nur einmal einige äußere Gehörsempfindungen in den angegebenen regelmäßigen Intervallen aufgetreten sind. Betrachten wir nun die assoziativen Elementarkoinzidenzen von dem Momente an, wo sich zum ersten Male ein solches Erwartungsgefühl geltend macht, indem das baldige Eintreten eines weiteren Gehörseindruckes erwartet wird, der dem eben abgelaufenen momentanen äußern Gehörseindrucke gleicht, so läßt sich darüber Folgendes sagen: Im Momente unmittelbar nach *2* koinzidieren Spannungsempfindungen und sonstige Organempfindungen mit dem beginnenden Erwartungsgefühl, das, fortwährend (wie das Ansteigen der Wellenkurve andeutet) wachsend, in Koinzidenz mit den (Spannungs)-empfindungen bis zum Eintritt des Gehörseindruckes *3* andauert. Sobald dieser eintritt, springt das Erwartungsgefühl plötzlich in ein Erfüllungsgefühl über, so daß wir in diesem Momente Koinzidenz von *3* mit (in
1345 diesem Moment minder intensivem)[2] *spe* und *lg* haben. Ist *3* verklungen[3], so bleibt wieder (intensiveres) *spe* mit allmählich ansteigendem *spg* übrig, so zwar, daß die Empfindungs- und Gefühlskoinzidenzen in den Momenten *ab* und *ef*, bezw. knapp vor *cd* und *gh* einander ebenso entsprechen wie in den ganzen Perioden *2*—*3* und *3*—*4*. Dabei sind aber die Koinzidenzkomponenten nicht gleichwertig, und zwar in doppelter Beziehung: Erstens spielen nur die äußern Gehörsempfindungen die Rolle von objektiven Elementen, während die Spannungs- und sonstigen Organempfindungen und Spannungs-(Erwartungs-)Gefühle und Erfüllungs-(Lösungs-)Gefühle als subjektive Elemente oder, analog den räumlichen Lokalzeichen, als (Spannungs-
1346 und sonstige Organempfindungen:) intensive und (Gefühle:) qualitative Zeitzeichen fungieren, aus deren Zusammenwirken mit den objektiven Elementen die assoziative Synthese der zeitlichen Wahrnehmung erwächst. Zweitens aber ist der Charakter dieser Synthese dadurch gegeben, daß die objektiven Elemente vorherrschend, von den subjektiven die Gefühle ebenfalls herrschend, die übrigen nichtherrschend sind: Wir haben es also, da
1347 die Spannungsempfindungen und Gehörsempfindungen als das Empfindungssubstrat der so dem gleichen Sinnesgebiete zugeordneten Gefühle angesehen werden dürfen, mit einer peripherischen Verschmelzungsfolge zu tun, deren sukzessive Glieder als Verschmelzungen von abwechselnd je zweierlei Zeit-

---

[1] Vgl. dazu auch Rubr. K der Anm. zu § 1052, und § 1068ff.

[2] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 335.

[3] Was während *3* geschieht, ist hier irrelevant, vgl. darüber § 1903.

zeichen, bezw. je zweierlei Zeitzeichen und objektiven Elementen erscheinen. Die endapperzeptive Seite einer solchen Wahrnehmung ist bereits in § 1254 ff. zur Genüge behandelt worden. . . . Die bisher betrachteten rhythmischen Gehörswahrnehmungen sind, was die darin vorkommenden Gehörsempfindungen betrifft, diskontinuierlich. Rhythmische, in dieser Beziehung kontinuierliche Wahrnehmungen, wie sie etwa das Hören eines Melodieteiles von einer Pause bis zur andern darstellt, unterscheiden sich von den vorigen nur dadurch: Es koinzidieren hier die äußern Gehörsempfindungen die ganze Wahrnehmung hindurch ununterbrochen mit deren andern Elementen, und die Auszeichnung bei Eintritt von *3*, *4* (Fig. 92) kommt assoziativ nur durch die Koinzidenz qualitativ oder intensiv von ihrer Umgebung abweichender Gehörsempfindungen mit dem plötzlichen Übergang des Erwartungs- in ein Erfüllungsgefühl und den nebenherlaufenden Spannungs- und sonstigen Organempfindungen zustande. . . . Die apperzeptive Kausalität der Heraushebung und taktmäßigen Betonung gerade dieser, dadurch zu apperzeptiv vorherrschenden der ganzen Wahrnehmung werdenden Gehörsempfindungen läßt sich hier ebensowenig übersehen wie 1348
die entsprechende apperzeptive Kausalität der diskontinuierlichen Wahrnehmungen von rhythmischen Metronomschlagreihen. Und auch über die individuell-entwicklungsgeschichtliche Stellung solcher Wahrnehmungen läßt sich vorläufig nur dies sagen: Sie sowohl als die durch diskontinuierliche, qualitativ einander gleichende Gehörsempfindungen ausgezeichneten Wahrnehmungen werden die Grundlage für die Entwickelung der arhythmischen Gehörswahrnehmungen abgeben. Denn auch in diesen fehlt es niemals an der freilich nicht taktmäßigen Hervorhebung gewisser Gehörsempfindungen, und auch bei ihnen lassen sich, sowohl in ihrer diskontinuierlichen als in ihrer kontinuierlichen Form, keine andern subjektiven Elemente nachweisen als bei den rhythmischen.[1] Nur ist hier die Kausalität der apperzeptiven Aus- 1349
zeichnung noch ungleich verwickelter zu denken als bei den rhythmischen

[1] Die unter Umständen bei allen Arten zeitlicher Wahrnehmungen mit den Erwartungs- und Erfüllungsgefühlen verbundenen Lust- und Unlust-, Erregungs- und Beruhigungsgefühle treten eben nur unter besondern Umständen (wenn die Zwischenzeiten zwischen den erwarteten Eindrücken zu lang oder eben gerade lang genug oder zu kurz sind, wenn die Klänge schrill oder sanft sind, usw.) auf, und können nicht als für eine solche Wahrnehmung integrierend gelten. Ebenso sind nicht integrierend die etwa bei unwillkürlichem Taktieren komplikativ (aus anderm Sinnesgebiete veranlaßt) auftretenden Bewegungsempfindungen aus Armen und Beinen, usw., denn sie treten immer nur neben den Spannungsempfindungen aus dem Trommelfell und den sonstigen für die Aufmerksamkeit charakteristischen Organempfindungen auf, die für sich allein in Verschmelzung mit den qualitativen Zeitzeichen und äußern Empfindungen zur Konstitution einer zeitlichen Wahrnehmung genügen.

1350 Wahrnehmungen. . . . Die Übertragung des eben über die zeitlichen Gehörswahrnehmungen Gesagten auf die andern Sinneswahrnehmungsgebiete ist nicht schwer: man hat überall nur für die (vor)herrschenden Gehörsempfindungen solche des Geruchs-, Geschmacks-, Tastsinnes einzusetzen. Besonders interessant sind darunter gewisse rhythmische Tastwahrnehmungen, denen wir deshalb noch einige Worte widmen wollen.
1351 Es handelt sich um die beim Gehen auftretenden Wahrnehmungen[1]: Indem unsre Beine bei dieser Art Bewegung regelmäßige Schwingungen um ihre Drehungsachsen in den Hüftgelenken ausführen, und am Anfang und Ende jeder solchen Periode die Sohle vom Boden abgewickelt, bezw. auf den Boden aufgesetzt wird, kommt eine der Reihe *spe* Fig. 92 entsprechende kontinuierliche Reihe von Bewegungsempfindungen zustande, deren qualitative und intensive Abstufung von *1* zu *2* zu *3* zu *4*, die außerdem noch
α durch die, beim Ablösen und Aufsetzen der Fußsohle entstehenden äußern Tastempfindungen ausgezeichnet sind, regelmäßig wiederkehrt. Es ist also auch zum Auftreten von als qualitative Lokalzeichen fungierenden Erwartungs- und Erfüllungsgefühlen Anlaß gegeben, und die Analogie mit den zeitlichen rhythmisch-diskontinuierlichen Gehörswahrnehmungen springt in die Augen: Vorherrschend werden die äußern Tastempfindungen, etwa auch noch die mit ihnen koinzidierenden Bewegungsempfindungen, und mit ihnen verschmelzen in diesen Momenten auch die perzeptiven Anhänge der apperzeptiv herrschenden Gefühle, während in den Zwischenzeiten die Verschmelzungskomponenten um die äußern Tastempfindungen vermindert sind;
1352 die endapperzeptiven Verhältnisse wie früher. . . C)[2] Die *räumlich-zeitlichen* oder *Objektsbewegungs-Wahrnehmungen.* Ihre äußere Veranlassung ist stets eine Lageveränderung eines Objektes gegenüber dem wahrnehmenden Individuum, und da diese Veränderung, wie jede Veränderung, nur sukzessive erfolgen kann, so wird auch ihre Wahrnehmung zwei Komponenten aufweisen müssen, eine räumliche und eine zeitliche, aus deren assoziativ-apperzeptiver Ver-
1353 bindung die Objektbewegungswahrnehmung erwächst. Am deutlichsten treten die Elemente und die Konstitution einer solchen Wahrnehmung hervor bei der Gesichtswahrnehmung rhythmisch bewegter Objekte; so z. B. wenn man ein Pendel schwingen sieht. Hier ist der typische Fall verwirklicht, daß das Individuum zur Fixation des Objektes rhythmisch wechselnder Augenbewegungen bedarf, wodurch eine doppelte Verschmelzungsreihe zustande kommt: 1. eine räumliche, zufolge der in den aufeinanderfolgenden Bewußtseinsmomenten das fixierte Objekt an Raumpunkte lokalisiert wird,

[1] Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 174ff.
[2] Vgl. § 1338.

deren Gesamtheit die von dem Objekte (wenn es ein Pendel ist, so und so oft hin und zurück) durchlaufene Bahn ergibt, und 2. eine zeitliche, zufolge der innerhalb der Bewegung regelmäßig wiederkehrende Phasen herausgehoben werden. Anfang und Ende dieser Phasen sind dadurch gekenn- 1354
zeichnet, daß in ihnen bestimmt (z. B. bei der Pendelbewegung intensivst) lokalbezeichnete Lichtempfindungen mit dem Umschlag der Erwartungs- in die Erfüllungsgefühle koinzidieren; die Endapperzeption aber enthält als vorherrschende Elemente jene Lichtempfindungen, daneben aber als (nicht)-herrschende Elemente, die dabei aus zwischengeschalteten zu verdeckten werden (§ 673 f.), Gefühle und Bewegungsempfindungen. Diejenigen nämlich, welche während des, seinem Inhalte nach endapperzeptiv zusammengefaßten Bewußtseinsaugenblickes als Lokal- und Zeitzeichen der räumlich-zeitlichen Verschmelzungsreihe fungiert haben. Vorausgesetzt ist dabei nur (vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 580), daß im Gesichtsfelde sich nicht nur das bewegte Objekt befinde, sondern außerdem auch fixierbare Orientierungspunkte vorhanden seien, die sich nicht mitbewegen. Denn nur dann, und ferner für den Fall, daß die objektive Bewegung eine hinreichende Geschwindigkeit besitzt, ist die Möglichkeit gegeben, daß sich die dem bewegten Objekte folgende Blickbewegung deutlich von den gewöhnlichen Blickbewegungen bei der Betrachtung ruhender Objekte scheide und so auf ein bewegtes, nicht auf ein ruhendes Objekt bezogen werde. Sind solche Orientierungspunkte usw. nicht vorhanden, so können bald langsam bewegte Objekte als ruhend, bald aber auch ruhende Objekte als bewegt aufgefaßt werden. Wird dagegen ein gleichzeitig mit dem bewegten Objekt im Gesichtsfeld vorhandener ruhender Punkt fixiert, so erfolgt die Auffassung des bewegten Objektes nur mittelst der Verschiebung des Objektbildes auf der Retina, und es kommen dabei die intensiven Lokalzeichen, was das bewegte Objekt betrifft, sukzessive zentral-reproduktiv zur Geltung (vgl. § 1283). Auch im letztern Falle aber ist das Zustandekommen von Wahrnehmungstäuschungen, deren Resultat immer die Wahrnehmung einer „Scheinbewegung“ ist, durchaus nicht ausgeschlossen, insbesondere dann, wenn sich der Körper des 1355
wahrnehmenden Individuums selbst in passiver Bewegung befindet: So z. B. erscheinen uns bei rascher Eisenbahnfahrt die nahe außerhalb des Zuges gelegenen Objekte als entgegengesetzt bewegt, die ferner gelegenen als ruhig, während wir uns selbst nur als mäßig bewegt vorstellen. Näher auf diese Täuschungen einzugehen, haben wir keine Veranlassung, vgl. darüber Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 577 ff. Nur dies sei bemerkt: Es handelt sich bei ihnen, wie überhaupt bei den letzterwähnten Wahrnehmungen auch „wirklich“ bewegter Objekte, in der Regel schon um arhythmisch bewegte Objekte, und es ist dementsprechend Koinzidenz einer Reihe von räumlichen Ver-

schmelzungen mit einer arhythmischen zeitlichen Wahrnehmung als Komponente der ganzen räumlich-zeitlichen Wahrnehmung anzunehmen... Auf die Tastwahrnehmungen bewegter Objekte ist das eben Gesagte leicht zu übertragen: Wir brauchen nur an den rhythmischen Wechsel der lokalbezeichneten Tastempfindungen zu erinnern, der sich beim Hin- und Herschieben eines Objektes auf der äußern Haut einstellt, und an die daran gebundene zeitliche Wahrnehmungskomponente, wozu für den Sehenden noch der Einfluß des Gesichtssinnes kommt (vgl. § 1332 ff.). Über die arhythmischen solchen Wahrnehmungen ist vollends kaum etwas Besonderes zu sagen; Täuschungen sind auch hier nicht ausgeschlossen... Die Beurteilung der Wahrnehmungen, welche sich auf die Bewegung schallender, riechender, schmeckender, d. h. auch mittelst des Gehörs-, Geruchs-, Geschmackssinnes wahrnehmbarer Objekte beziehen, regelt sich nach dem in § 1336 f. Gesagten: Die komplikativen Bestandteile, welche die Gehörs- usw.- Empfindungen in solchen Wahrnehmungen darstellen, sind für deren Zustandekommen überhaupt, aber nicht für deren Charakter als räumlich-zeitliche
1356 Wahrnehmungen integrierend... 2.[1] *Intensive Wahrnehmungen.* Im entwickelten Bewußtsein sind solche Wahrnehmungen immer nur als Bestandteile von räumlichen, zeitlichen oder räumlich-zeitlichen, kurz von extensiven Wahrnehmungen anzutreffen. Wir können uns also von ihrem isolierten Bestehen nur eine Vorstellung machen, wenn wir uns ein Individuum denken, das sich in der Welt weder räumlich noch zeitlich „zurechtzufinden", zu orientieren vermöchte, dem es also an räumlichen und zeitlichen Wahrnehmungen gänzlich gebräche. Gingen also z. B. einer zeitlichen Gehörswahrnehmung die subjektiven Elemente ab, die sie zu einer solchen machen, so fielen damit auch die orientierenden Elemente (vgl. § 1263) weg, und es bliebe eine rein intensive Gehörswahrnehmung übrig. Tatsächlich aber
1357 findet im entwickelten Bewußtsein räumliche und zeitliche Lokalisation der Gehörseindrücke stets statt: erstere mit komplikativer Hülfe von Gesichts- oder Tastvorstellungen (vgl. § 1336 f.), letztere mit Verschmelzungshülfe von Zeitzeichen (vgl. § 1340 ff.). Trotz dieser Verhältnisse rechtfertigt sich aber doch eine gesonderte Betrachtung der rein intensiven Wahrnehmungsbestandteile, und zwar aus folgendem, zunächst am besten beispielsweise klarzumachenden Grunde: Man gebe etwa auf dem Klaviere und nachher auf der Geige je sukzessive-momentan die „Töne" *dfa* an. Man hat dann je eine zeitliche Gehörsvorstellung, die sich von entsprechenden andern zeitlichen Gehörsvorstellungen *fda* oder *afd* oder *daf* oder *fad* oder *adf* durch die zeitliche Permutation der Wahrnehmungsteile *d*, *f*, *a* unterscheidet;

[1] Vgl. § 1264.

so zwar, daß mit der Veränderung der zeitlichen Lage von *d, f, a* gegeneinander auch immer die Wahrnehmung ihrem zeitlichen Charakter, d. h. der relativen Aufeinanderfolge der Bestandteile nach, eine andre wird. Dagegen bleibt jedweder Wechsel in der Klangfarbe der „Töne" *d, f, a*, die bekanntlich verschieden klingen, je nachdem sie auf dem Klavier oder auf der Geige angegeben werden, ohne Einfluß auf die zeitliche Beschaffenheit der Wahrnehmung. D. h. sobald nur z. B. *d f a* auf dem
Klavier und *dfa* auf der Geige je momentan-sukzessiv, d. h. so angegeben 1358
werden, daß sich die Sukzessionsordnung (*d* vor *f* vor *a*) und -geschwindigkeit nicht ändert. Denn es hat dann, wie der Vergleich dieser beiden Wahrnehmungen (1. von *dfa* auf dem Klavier und 2. von *dfa* auf der Geige) lehrt, von 1 zu 2 (abgesehen davon, daß, was hier irrelevant ist, die ganze Wahrnehmung 2 der 1 sukzediert), was das Verhältnis der Wahrnehmungselemente betrifft, keine (zeitlich-)extensive, sondern nur eine intensive Veränderung stattgefunden, und diese findet in dem Urteil ihren Ausdruck, die Klangfarbe der *d, f, a* in 1 sei verschieden von derjenigen der *d, f, a* in 2. Nun weist aber ferner die Übereinstimmung der *d, f, a* in 1 und 2 bezüglich ihrer „Tonhöhe" auf dies hin: Es müssen, da die entsprechenden „Töne" (*d* und *d*) in 1 und 2 trotzdem verschieden klingen, neben übereinstimmenden Empfindung(squalität)en in diesen Wahrnehmung(steil)en auch noch nichtübereinstimmende Elemente enthalten sein, die so das Motiv zu ihrer
Analyse abgeben. Und in der Tat ergibt eine solche Analyse, daß man 1359
es in der Klangwahrnehmung mit einem Vertreter der Klasse „intensive Gehörswahrnehmungen" zu tun hat: Intensive darum, weil sie, als Bestandteile in zeitliche Gehörswahrnehmungen eingehend, zufolge ihrer eigenen Elementarzusammensetzung keinerlei Einfluß auf den zeitlichen Charakter der ganzen Wahrnehmung ausüben, also, an und für sich betrachtet, nichts Extensives an sich haben; denn die räumliche Lokalisation haftet ja auch den zeitlichen Gehörswahrnehmungen erst komplikativ an. Die Klangwahrnehmungen zerfallen, wie bereits in § 780 angedeutet, in solche von Einzelklängen und Zusammenklängen. Die Einzelklangwahrnehmung charakterisiert sich als eine Verschmelzung regelmäßig in ihrer Qualität abgestufter Tonempfindungen: Es koinzidiert die Empfindung eines (die Tonhöhe des Klanges bestimmenden) Grundtones mit den Empfindungen so und so vieler Obertöne (von deren Zahl und Qualität sowie Intensität im Verhältnis zum Grundton die Klangfarbe abhängt). (Vor)herrschend ist dabei in der Regel die Grundtonempfindung, doch ist es auch sehr wohl möglich, einen objektiv sehr schwachen Oberton klar und deutlich „herauszuhören", während die Grundtonempfindung nichtherrschend wird. Sobald man nur
genügend dazu vorbereitet ist: Die Obertöne lassen sich nämlich durch Hör- 1360

rohre, die auf den gesuchten Oberton abgestimmt sind und daher durch ihre Resonanz diesen verstärken, zu (vor)herrschenden Elementen der Wahrnehmung machen, und nachdem man sie einmal auf diesem experimentellen Wege gehoben hat, können namentlich die stärkern Obertöne leicht auch ohne solche Hülfsmittel aus dem Klange herausgehört werden, wenn man die Aufmerksamkeit auf sie richtet. . . . Die Zusammenklangswahrnehmung unterscheidet sich von der des Einzelklanges nur dadurch, daß hier mehrere (vor)herrschende Tonempfindungen simultan vorhanden sind: die der Grundtöne derjenigen Einzelklänge, welche in den Zusammenklang eingehen, also z. B. in dem Akkord *d f a* des Klaviers die Grundtonempfindungen von *d*, *f* und *a*. Die nichtherrschenden Elemente sind teils Oberton-, teils Differenztonempfindungen, die mit den (vor)herrschenden und miteinander teils mehr, teils minder vollkommen verschmelzen (vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 117f.). Bedingung ist dabei, 1. daß die Grundtonempfindungen annähernd gleich intensiv seien, 2. daß die Grundtöne und Obertöne harmonisch seien, und 3. daß die Grundtöne und Obertöne von verschiedenen Klangquellen (Saiten, Pfeifen usw.) herrühren, da sie sich, von éiner Klangquelle stammend, so gestalten, daß éin Grundton die Führung innehat und dessen Empfindung zur (vor)herrschenden einer Einzelklangwahrnehmung wird
1361 (Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 116f.). . . . Die Geräuschwahrnehmung kann durch alle möglichen Zwischenstufen aus der Klangwahrnehmung entwickelt werden. Ihr Zustandekommen ist an das Entstehen von Schwebungen, Stößen und Rauhigkeiten gebunden, wie sie schon bei gewöhnlicher Dissonanz vorkommen, wobei Grundtöne, Obertöne und Differenztöne verschiedener Ordnung derart teilnehmen, daß sie sich innerhalb des Zusammenklanges interferierend stören und das harmonische Moment des Gebildes zerstören. Dazu kommen wahrscheinlich stets noch Veranlassungen von Geräuschempfindungen (§ 786ff.), so daß die Geräuschwahrnehmung eine sehr verwickelte Verschmelzung darstellt, deren (vor)herrschende Elemente nicht mehr distinkte Tonempfindungen, sondern ein Chaos von bunt durcheinandergehenden dissonanten Ton- und Geräuschempfindungen sind (vgl. Wundt,
1362 Grundriß der Psych.[4] S. 119ff.). . . . „Bei den Wahrnehmungen[1] des allgemeinen Sinnes kommen intensive Verschmelzungen als Verbindungen von Druck- mit Wärme- oder Kälteempfindungen, von Druck- oder Temperatur- mit Schmerzempfindungen vor. Diese Verschmelzungen sind durchweg unvollkommene, und zuweilen macht sich nicht einmal ein [vor]herrschendes Element entschieden gegenüber den andern Elementen geltend.“ . . . Auf

---

[1] Bei Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 114, woher das Zitat stammt, heißt es „Vorstellungen“, was aber dem Sinne nach mit dem obigen Wortlaut übereinkommt.

Manches, was bezüglich der Geruchs- und Geschmackswahrnehmungen 1363
hier zu sagen ist, wurde schon in § 790ff. hingewiesen: Es kommen hier sehr häufig Verschmelzungen von Geruchs- mit Geschmacks-, von Geschmacks- mit Geruchs- und beider mit Druck- und Temperaturempfindungen vor, und je nach den vorherrschenden und daneben herrschenden Elementen richtet sich dann die Auffassung des Ganzen als Geruchs- oder Geschmackswahrnehmung. So z. B. wenn wir einen Geruch sauer nennen: Die Benennung beruht hier „nicht auf einer Verwechslung verschiedener Sinnesgebiete, sondern auf der Charakterisierung der Empfindungen eines Sinnes durch die sie begleitenden [und mit ihnen verschmelzenden] Empfindungen eines andern Sinnes. Wenn wir nämlich sagen, daß der Essig sauer rieche, so meinen wir in der Tat den Geruch, und wir nennen ihn nur aus dem Grunde
sauer, weil der Essig zugleich sauer schmeckt.“[1] In ähnlicher Weise 1364
kommen die erwähnten verschiedenartigen Verschmelzungen in den Bezeichnungen „stechender, prickelnder Geruch, aromatischer, würziger, stechender,
prickelnder, kühlender, wärmender, brennender, beißender, zusammenziehen- 1365
der usw. Geschmack“ zum Ausdruck, und auf die innigen Beziehungen der beiden Sinnesgebiete weist deutlich die Tatsache hin, daß in gewissen Dialekten geradezu „schmecken“ in der Bedeutung von „riechen“ gebraucht wird.

B)[2] Organ- und Gemeinwahrnehmungen. Ihre Teilsumme 1366
enthält vorzüglich durch innere (peripherisch-physiologische) Reize veranlaßte Empfindungen, von denen ein gewisser Teil apperzeptiv (vor)herrschend wird. Die Assoziations- und Apperzeptionsformen, die bei ihnen zur Geltung kommen, sind nicht wesentlich von den bei den Sinneswahrnehmungen zur Geltung kommenden verschieden: Auch hier spielen Verschmelzung, Komplikation und Assimilation, sowie einfache und Endapperzeption ihre Rolle, und ihre jeweilige Koinzidenz mit verschiedenen Teilsummen von Elementen charakterisiert auch hier die resultierende Wahrnehmung. Nur hält es bei diesen der exakten Analyse viel weniger zugänglichen Gebilden schwer, eine so strikte systematische Übersicht über sie zu gewinnen wie es bei den Sinneswahrnehmungen möglich war. Es möge darum genügen, Folgendes hervorzuheben: Die in § 955 unter dem (psychologisch anfechtbaren) Namen Gemeinempfindungen erwähnten, richtiger Gemeinwahrnehmungen zu nennenden und assoziativerseits Verschmelzungen, Komplikationen und Assimilationen darstellenden Wahrnehmungen können teils als räumlich-extensive Wahrnehmungen, teils als intensive Bestandteile von zeitlich-extensiven und endlich von räumlich-zeitlichen Wahrnehmungen fungieren.

[1] Lipps, Psychophysik S. 87.
[2] Vgl. § 1190.

Je nachdem ihnen nämlich Lokalzeichen oder Zeitzeichen oder beide in genügender Intensität zukommen, d. h. so zugeordnet sind, daß sie als für die jeweilige Wahrnehmung integrierend erscheinen. Wie an und für sich nichtextensive Organempfindungskomplexe zu solchen räumlichen und zeit-
1367 lichen Charakteren kommen, mag das Beispiel der Wahrnehmungen eigener Bewegung zeigen, und zwar zunächst der rhythmischen Bewegung eines einzelnen Körpergliedes unter minimaler Beteiligung äußerer Tastempfindungen. Ein solcher Fall liegt vor, wenn beim Gehen der Arm unwillkürlich mitpendelt. Wir haben dann, vorausgesetzt, daß der Arm nackt ist und daher die äußern Tastempfindungen infolge von Reibung an den Kleidern wegfallen, nur ein Minimum von solchen durch Dehnungen und Faltenbildungen der Haut. Im übrigen aber ist, was die bei der Wahrnehmung beteiligten Empfindungen aus dem Arm betrifft, nur eine kontinuierliche Reihe von qualitativ und intensiv gegeneinander abgestuften Bewegungsempfindungen, insbesondere Gelenkempfindungen vorhanden, die als vorherrschende Elemente mit den äußern Tastempfindungen verschmelzen. Dazu kommen dann beim Sehenden zufolge der auch hier (vgl. § 1332 ff.) komplikativ wirksam werdenden Kontrolle des Gesichtssinnes noch die sukzessiven Wahrnehmungen mittelst herrschender Lichtempfindungen, die er in den einzelnen Phasen der Bewegung von dem bewegten Arme gewinnt, und ferner die Zeitzeichen, welche an den rhythmischen Wechsel der Bewegungsperioden geknüpft sind. Wir sehen also hier die Verhältnisse, die wir bei den entsprechenden Sinneswahrnehmungen gefunden haben, in allem Wesentlichen wiederkehren: Die Lokalzeichen sind teils qualitativer, teils quantitativer (intensiver) Natur: Qualitativ sind sie insofern wirksam, als je nach dem Angriffspunkt des Reizes die Qualität der Bewegungsempfindung leise variiert (, und zwar ist diese Variation nicht nur, wie
1368 es auch experimentell nachgewiesen werden kann, von Gelenk zu Gelenk[1], Muskel zu Muskel, Sehne zu Sehne vorhanden, sondern jedenfalls auch von Teilchen zu Teilchen eines und desselben Gelenkes, Muskels usw. anzunehmen), quantitativ insofern, als die Intensität(ssumme) der Bewegungsempfindungen mit der Exkursion der Bewegung wächst. Es fungieren ferner die Bewegungsempfindungen als intensive Zeitzeichen, indem ihre Intensität(ssumme) bis zu größter Exkursion der Bewegung anschwillt, sodann wieder ab- und abermals bis zu größter Bewegungsexkursion anschwillt.

---

[1] „Wenn wir abwechselnd das Knie-, das Oberschenkel-, das Oberarmgelenk usw. oder auch nur das gleiche Gelenk der rechten und der linken Körperseite bewegen, so pflegt . . . jedesmal die Qualität der Empfindung leise zu variieren." Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 136.

Dadurch entstehen ausgezeichnete Momente innerhalb des Bewußtseinsaugenblicks, in denen dann auch qualitative Zeitzeichen in Form des Umspringens von Erwartungs- in Erfüllungsgefühle, sowie die erwähnten äußern Tastempfindungen auftreten, während die übrigen Momente von qualitativen Zeitzeichen nur die allmählich ansteigenden Erwartungsgefühle enthalten. Und endlich koinzidieren in den ausgezeichneten Momenten mit den übrigen
Elementen noch bestimmte, der jeweiligen größten Bewegungsexkursion 1369
entsprechende Gesichtswahrnehmungen des bewegten Gliedes und komplizieren sich mit jenen übrigen Elementen ebenso, wie sich die zwischenliegenden Gesichtswahrnehmungen mit den übrigen, in den Zwischenzeiten koinzidierenden Elementen komplizieren; wobei jedoch analog zu § 1334 f. zu bemerken, daß sich die Komplikation mehr oder weniger einer Verschmelzung nähert. Welche Bedeutung für das Zustandekommen genauer Bewegungswahrnehmungen aber gerade diese optische Komponente beim Sehenden besitzt, ist daraus zu ersehen, daß sie sich auch bei geschlossenen oder abgekehrten Augen geltend macht: Es tritt dann, wie man leicht beobachten kann, wiederum analog zu § 1334 f., an die Stelle der peripherisch-optischen Komponente eine mehr oder minder dunkle zentral-reproduktive Reihe räumlicher Gesichtsvorstellungen des bewegten Gliedes, die sich mit der vorherrschenden sonstigen Bewegungswahrnehmung mehr oder minder verschmelzungshaft kompliziert. Wo dagegen die Bedingungen für eine solche optische Kontrolle eigener Bewegung für gewöhnlich oder überhaupt fehlen, so z. B. bei Bewegungen der Zunge oder bei Blindheit, da werden die Bewegungswahrnehmungen sehr unsicher: vgl. das in § 951
über Zungenbewegungen Mitgeteilte. Die Hülfe, welche bei genauern solchen 1370
Wahrnehmungen die äußern Tastempfindungen leisten, übernehmen sie beim Blinden ebenfalls: „Seine Vorstellungen über die eigene Bewegung bleiben höchst unsicher, so lange er ihnen nicht durch die Betastung äußerer Objekte zu Hülfe kommt, wobei er durch die große Übung des äußern Tastsinns und die geschärfte Aufmerksamkeit auf denselben unterstützt wird. Einen Beleg hierfür bildet der sogenannte Fernsinn der Blinden. Er besteht in der Fähigkeit, widerstandleistende Gegenstände, z. B. eine nahe Wand, aus einiger Entfernung ohne direkte Betastung wahrzunehmen. Es läßt sich nun experimentell nachweisen, daß sich dieser Fernsinn aus zwei Faktoren zusammensetzt: erstens aus einer sehr schwachen Tasterregung der Stirnhaut durch den Luftwiderstand, und zweitens aus der Änderung des Schalls der Schritte. Hierbei wirkt die letztere als ein Signal, welches die Aufmerksamkeit hinreichend schärft, damit jene schwachen Tasterregungen wahrgenommen werden können. Der Fernsinn wird daher unwirksam, wenn man entweder die Tasterregungen durch ein umgebundenes Tuch von der

1371 Stirn abhält, oder wenn man die Schritte unhörbar macht."[1] Sehen wir also hier überall äußere Tastempfindungen, und, ubi casus, optische Wahrnehmungskomponenten auf die Gestaltung der Gliederbewegungswahrnehmungen Einfluß gewinnen, so ist dies nicht minder der Fall bei den Wahrnehmungen, die wir von der räumlichen Lage einzelner Glieder und von der Lage und Bewegung des Gesamtkörpers erhalten. Bei den Lagewahrnehmungen scheinen die Spannungsempfindungen (vgl. § 941), denen ebenfalls je nach Ort und Intensität der Reizung wechselnde, als qualitatives und intensives Lokalzeichen wirksame Eigenschaften zugewiesen werden müssen, die vorherrschende Rolle zu spielen, mit ständiger Unterstützung äußerer Tastempfindungen und optischer Komponenten. Außerdem
1372 kommt noch in Betracht, daß das Orientierungsorgan für die Lage- und Bewegungswahrnehmungen des Gesamtkörpers der Kopf des Individuums ist, und daß im Kopfe die drei Bogengänge des häutigen Ohrlabyrinths (vgl. die Anm. zu § 965) das spezifische Orientierungsorgan bilden, über dessen Wirkungsweise man die eben zitierte Stelle nachsehen wolle. Psychologisch läßt sich der Orientierungsfunktion „wohl am ehesten ein Verständnis abgewinnen, wenn man annimmt, daß in ihnen unter dem Einfluß des wechselnden Drucks der Labyrinthflüssigkeit [und der Otolithen] innere Tastempfindungen mit besonders ausgeprägten Lokalzeichenunterschieden
1373 entstehen"[2], wobei ihnen als sekundäre Hülfsmittel die an die Wirkung der Kopfmuskeln gebundenen innern und äußern Tast- bezw. Spannungs- und eventuell Bewegungsempfindungen zur Seite treten. So bildet sich jeweils, auch unter Kontrolle des Gesichtssinnes, eine bestimmte Wahrnehmung von der Lage bezw. Bewegung des Kopfes, und in bezug auf diese Wahrnehmung werden dann auch die andern Organe nach Lage und Bewegung mehr oder minder bestimmt mittelst der für ihre Lage- und Bewegungswahrnehmung angegebenen Elemente orientiert. Über Störungen, welche dabei eintreten und zu Schwindelwahrnehmungen führen können, ist bereits in § 964 ff. gehandelt. Es versteht sich, daß das hier Ausgeführte mutatis mutandis nicht nur für rhythmische, sondern auch für arhythmische Körperbewegungen Geltung behält. . . Zu dem in § 968 ff. über innerakustische und inneroptische Wahrnehmungen Angedeuteten ist hier nichts hinzuzufügen. Ebenso kann es als ohne weiteres ausgemacht gelten, daß bei diesen sowie den übrigen somatischen Wahrnehmungen je nach Umständen einfache oder Endapperzeption eintritt.

---

[1] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 136f.

[2] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 137.

2.[1] **Zentrale Vorstellungen, Erinnerungsbilder oder Erinnerungsvorstellungen.** Auf die Entstehungsbedingungen dieser Gebilde können wir erst in dem Abschnitt über den Zusammenhang der primären Vorstellungen (§ 1459 ff.) genauer eingehen; hier muß es genügen, eine systematische Übersicht über die entstandenen Gebilde nach Maßgabe ihrer elementaren Zusammensetzung usw. zu geben, und einiges Allgemeine und Vorbereitende über ihre assoziative und apperzeptive Beschaffenheit, ihr Vorkommen und ihr Verhältnis zu den (Sinnes)wahrnehmungen mitzuteilen... Wir glauben zweckmäßig mit einer kurzen Besprechung des letztgenannten Punktes beginnen zu sollen. Der Übergang einer (Sinnes)wahrnehmung in eine 1375 Erinnerung läßt sich nämlich vielleicht am besten bei der Auflösung einer Illusion beobachten. Eine Illusion ist bekanntlich z. B. gegeben, wenn uns die rohen Umrisse einer Landschaft auf einer Theaterdekoration bei künstlicher Beleuchtung und aus der Ferne gesehen den ziemlich vollkommenen Eindruck einer wirklichen Landschaft machen: Es sind dann eben sehr viele pseudoperipherische, auf früher sinnlich wahrgenommene Landschaften zurückweisende Elemente assimilativ in die Sinneswahrnehmung hineingeraten und mit zu deren (vor)herrschenden Elementen geworden. Der geringste Anlaß aber (z. B. eine leichte wellige Bewegung der Leinewand, auf welche die anscheinend festen Felsen gemalt sind) genügt in diesem Falle, um die Illusion aufzulösen: Die pseudoperipherischen Elemente werden zu minder lebhaften zentralen, und die Sinneswahrnehmung der bemalten Leinewand scheidet sich klar und deutlich von den nun sukzessive auftretenden Erinnerungsbildern früher gesehener „wirklicher“ Felsen usw. Es läßt sich 1376 dann auch meistens leicht konstatieren, daß uns bei den gröbsten und gröbern Bestandteilen der illusiven Sinneswahrnehmung verschiedene frühere Wahrnehmungen durch das Medium auf sie zurückzuführender pseudoperipherischer reproduktiver Elemente beeinflußt haben: So „erinnern“ nicht nur etwa die Wahrnehmungen verschiedener Bäume in dem gegenwärtigen Bilde an früher niemals gleichzeitig, vielmehr zu weit auseinandergelegenen Zeiten gesehene Bäume, sondern es kann auch für die Wahrnehmung eines Astes die frühere Wahrnehmung eines ähnlichen Astes an dem Orte X, für die eines andern Astes die frühere Wahrnehmung eines Astes an dem Orte Y, usw., maßgebend gewesen sein. Und außerdem ist zu bedenken: Wir sind auf diese Weise doch nur den gröberen Wahrnehmungsbestandteilen bezüglich ihrer gröbern Beziehungen zur Vergangenheit des Bewußtseins nachgekommen, und es wäre ein ganz vergebliches Beginnen, der Unzahl von auf die verschiedensten frühern (Zweig-, Blätter-, Blüten-, usw.-) Wahrnehmungen verteilten Ele-

[1] Vgl. § 1189.

menten nachkommen zu wollen, welche bei der Assimilation der Wahrnehmung auch nur éines Baumastes aus dem gegenwärtigen Bilde, geschweige denn bei der Assimilation der ganzen Landschaftswahrnehmung mitgewirkt
1377 haben mögen... Wir sehen also bei der Auflösung einer Illusion eine gewisse Zahl pseudoperipherischer Elemente zu minder lebhaften zentralen Elementen werden, die dann in der neu entstehenden Vorstellung die Rolle von (vor)herrschenden Elementen beibehalten, und es wird, da die Elemente ihren Übergang in die neue Vorstellung nicht ohne ihren Anhang von nichtherrschenden Elementen (Lokalzeichen usw.) vollziehen, die neue Vorstellung, assoziativ betrachtet, so zu charakterisieren sein: Sie ist eine (mit Assimilation koinzidierende) Verschmelzung (vor)herrschender zentraler Empfindungen mit zentralen nichtherrschenden Elementen. Dies (Vor)herrschen zentraler Empfindungen innerhalb einer gewissen Teilsumme von Elementen ist aber das allgemeine Kriterium für das Vorhandensein einer wie immer, also nicht bloß durch Illusionsauflösung, entstandenen Erinnerungsvorstellung (Erinnerungsbild, zentrale Vorstellung). Wir haben also nur den Begriff der peripherischen (bezw. peripherisch-zentralen) Verschmelzung, der peripherisch-zentralen Assimilation und der peripherischen Komplikation zum Begriffe der zentralen (bezw. zentral-peripherischen) Verschmelzung, der zentralen Assimilation und der zentralen Komplikation zu gestalten, um auf die speziellen Formen assoziativer Synthese zu kommen, die bei der Bildung der zentralen Vorstellungen wirksam sind; die Apperzeptionsformen (einfache, bezw. Endapperzeption) bleiben auch hier bestehen. Die Formen „zentrale Verschmelzung, Assimilation und Komplikation" sind ohne weiteres begrifflich klar: Es kommt hier darauf an, daß die (vor)herrschenden Elemente (Empfindungen) und auch die nichtherrschenden Elemente sämtlich zentrale sind. Die zentral-peripherische Verschmelzung bezieht sich auf solche Erinnerungsbilder, deren Teilsumme außer (vor)herrschenden und nichtherrschenden zentralen Elementen auch nichtherrschende peripherische Elemente enthält, die aber bei der experimentellen Analyse der betreffenden Vorstellungen apperzeptiv gemacht werden können. Es ist dies hauptsächlich
1378 bei gewissen Vorstellungsklassen der Fall: „Erinnerungsbilder von Geschmacks-, Geruchs-, Druck- und Temperaturempfindungen [und daher auch -wahrnehmungen] scheinen bei vielen Menschen überhaupt nicht vorzukommen, und wo sie vorkommen, da scheinen sie stets außerordentlich schwach und undeutlich zu sein. Wo man sie zu haben glaubt, da handelt es sich meist entweder um tatsächlich vorhandene peripherische Reize, die sich z. B. bei den Tast- und Gemeinempfindungen [d. h. -wahrnehmungen] kaum ausschließen lassen, oder um Empfindungen, die von willkürlichen Mitbewegungen herrühren. So kann ich mir z. B. eine Rose als Gesichtsbild deutlich [zentral] vorstellen; sie zu

riechen vermag ich mir nur einzubilden, wenn ich gleichzeitig die Riechbewegungen der Nase ausführe. Richte ich aber meine volle Aufmerksamkeit auf die stattfindende Wahrnehmung [d. h. verändere ich sie, indem ich ihre peripherischen Elemente apperzeptiv mache], so nehme ich nur die Bewegungsempfindung, keine Spur von Geruchsempfindung wahr [d. h. so habe ich nur eine peripherische Bewegungswahrnehmung, keine Spur einer zentralen Geruchsvorstellung]."[1] Auf den Begriff der zentral-peripherischen Verschmel- 1379
zung bezogen, heißt dies: Es bedürfen gewisse zentrale Elemente der assoziativen Mitwirkung nichtherrschender peripherischer Elemente, um (vor)herrschende Elemente werden, also eine zentrale Vorstellung, die sich nach ihrer Eigenart als Geruchs- usw. -Vorstellung darstellt, mitkonstituieren zu können. Anders ist es mit den zentralen Vorstellungen, welche auf Wahrnehmungen der übrigen Sinne zurückgehen: „Klang- und Lichtqualitäten kann sich jeder, 1380
außer den in frühester Lebenszeit taub und blind Gewordenen, [zentral] vorstellen; nur die Farbenerinnerung zeigt, den bedeutenden Unterschieden des Farbensinnes entsprechend, größere individuelle Schwankungen"[2]: „Die 1381
Erinnerungsbilder des Gesichtssinnes erscheinen bei vielen erwachsenen Personen als völlig farblose, auch in den Konturen undeutliche Zeichnungen: bei andern sind zwar die Konturen deutlich, aber die Farben werden nicht reproduziert; bei noch andern sind die Erinnerungsbilder farbig, aber viel blasser als die unmittelbaren Sinnesvorstellungen [d. h. -wahrnehmungen]. Der Fall, daß diesen die Phantasiebilder [d. h. Erinnerungsbilder] in Intensität der Farbe und Deutlichkeit der Zeichnung nahekommen, ist, wenigstens bei erwachsenen Menschen, äußerst selten; doch zeigen gerade bei solchen, deren Erinnerungsbilder sonst sehr blaß sind, diese dann manchmal eine bedeutend größere Lebhaftigkeit, wenn die Sinneseindrücke, auf die sie sich beziehen, unmittelbar vorangegangen sind, weshalb sie Fechner in diesem Fall Erinnerungsnachbilder genannt hat. Viel lebhafter sind die Erinnerungsbilder in der Jugend, und es scheint ihnen hier fast niemals die Farbe zu fehlen. In reiferem Alter bewahren sie, wie es scheint, um so mehr ihre ursprüngliche Frische, je mehr dem Bewußtsein der Verkehr mit äußeren Naturobjekten geläufig ist, während sie bei Gelehrten, die sich fast ausschließlich mit abstrakten Gegenständen beschäftigen, zuweilen so blaß und undeutlich werden, daß die Individuen selbst an dem tatsächlichen Vorhandensein von Empfindungen zweifeln können."[3] Das heißt, wenn nicht 1382

[1] Wundt, Phys. Psych.[4] I S. 330. Vgl. auch Phys. Psych.[5] III S. 132ff., 479f.

[2] Wundt, Phys. Psych.[4] I S. 330.

[3] Wundt, Phys. Psych.[4] II S. 495, [5] III S. 635. Vgl. auch die Darstellung bei Külpe, Psychologie S. 184ff. und die mit der zitierten Stelle (Phys. Psych.[4] II S. 495) dem Sinne nach übereinstimmenden Bemerkungen in Phys. Psych.[5] III S. 480. Frei-

ähnliche assoziative Hülfen eintreten wie beim Geruchs-usw.-Sinn. Eine solche scheint hauptsächlich von den Organempfindungen und hier wiederum, insbesondere wenn unser Wille auf die Hervorbringung eines Erinnerungsbildes gerichtet ist, von den Bewegungsempfindungen her zu kommen: „Wenn wir an eine Raumgröße denken, so vollziehen wir die Augenbewegungen, die zum genauen Überblicken derselben gehören; wenn wir einen Rhythmus vergegenwärtigen, so markieren wir irgendwie mit unsern Glie-
1383 dern seine Regel“[1], ganz ebenso, wie wir, wenn wir uns starke Kälte vorstellen, unsern Körper in die lebhaften Erschütterungen versetzen, die dem
1384 Schauder entsprechen.[1] Eine hochwichtige Rolle spielen in dieser Beziehung für alle Sinnesgebiete auch die motorischen Wortvorstellungskomponenten. Denn aus der peripherischen Reproduktion der Artikulationsempfindungen, welche zu einem optischen, taktilen usw. als Wortbedeutung fungierenden Erinnerungsbild gehören, erwächst die Möglichkeit, den optischen, taktilen usw. Bestandteil der Komplikation (jede geläufige Wortvorstellung ist eine solche) derart vorherrschend zu machen, daß die Komplikation in eine der zentral-peripherischen Verschmelzung sehr nahestehende Form übergeht: Es werden dann die zentral-optischen, -taktilen usw. Empfindungen so vorherrschend, daß die peripherisch reproduzierten Artikulationsempfindungen als komplikativer Bestandteil des resultierenden Erinnerungsbildes ebenso nichtherrschend werden wie die in die zentral-optische usw. Verschmelzung eingehenden Lokalzeichen usw. Sind somit peripherische Elemente in Erinnerungsbildern, insbesondere in der Zeit von der Entwickelung der Sprache an, wie es scheint, sehr verbreitet, so wird man der rein zentralen Komplikation ein ziemlich beschränktes, der rein zentralen Verschmelzung ein nur individuell ziemlich ausgedehntes, der zentral-peripherischen Verschmelzung dagegen ein sehr ausgedehntes Vorkommen vindizieren dürfen. Als allgemein bei jeder Erinnerungsvorstellung mitwirkend aber bleibt dann nur die zentrale Assimilation übrig. Freilich entzieht sich dieser assoziative Prozeß der
1385 unmittelbaren Nachweisung wie sie bei der peripherisch-zentralen Assimilation deshalb möglich ist, weil dort die eine Reihe der (vor)herrschenden Elemente, die peripherischen (Sinnes-)Empfindungen, einer wiederholten Prüfung durch Erneuerung der nämlichen (Sinnes)reize zugänglich sind. Aber die schwankende, unbestimmte, den (Sinnes)wahrnehmungen gegenüber skizzenhafte Beschaffenheit und Veränderlichkeit der Erinnerungsbilder läßt

---

lich bemerkt Wundt am letztangeführten Orte, diese Beobachtungen bedürften „teils mit Rücksicht auf die bestehende Farbentüchtigkeit überhaupt, teils hinsichtlich der näheren Bedingungen der Beobachtung noch der Nachprüfung“.

[1] Külpe, Psychologie S. 189.

keinen Zweifel darüber, daß auch sie assimilativ aufeinander einwirkende Elemente in jedem Falle mehrerer, oft vieler früherer (Sinnes)wahrnehmungen in zentraler Form reproduziert enthalten. Und dazu kommt noch, daß es nicht an Indizien fehlt, welche auf dies hinweisen: Es gibt in den Erinnerungsbildern auch solche Elementgruppen, welche auf direkte zentral-assimilative Beziehungen von späteren zu früheren Erinnerungsbildern hinauslaufen. Es sind dies Vorstellungsbestandteile, von denen sich, indem man eine gegenwärtige Erinnerung mit einer Wiedererinnerung an eine frühere Erinnerung vergleicht, dies nachweisen läßt: Sie waren ihrer elementaren Zusammensetzung nach in keiner jetzt peripherisch reproduzierbaren frühern (Sinnes)wahrnehmung, wohl aber in annähernd gleicher Zusammensetzung bei Gelegenheit jener frühern Erinnerung vorhanden. Ein konkretes Beispiel für diese doppelte Art der zentral-assimilativen Beziehungen ist etwa folgendes: Man suche sich das Bild einer Person zentral vorzustellen, von der man früher zu verschiedenen Zeiten verschiedene Bildnisse sinnlich wahrgenommen hat, nehme dann diese Bildnisse (etwa eine Reihe Goethebildnisse) wiederum sinnlich wahr und vergleiche sie mit dem eben gehabten Erinnerungsbilde. Man wird sich dann bald überzeugen, daß man einerseits diesen Zug des Erinnerungsbildes aus dieser, jenen Zug aus jener frühern Sinneswahrnehmung ungefähr getreu (assimilativ) zentral reproduziert hat, daß aber anderseits auch Züge vorhanden sind, denen man bezüglich ihrer assimilativen Beziehungen nur durch Wiedererinnerung an frühere, die fragliche Person zum Gegenstande habende Erinnerungsbilder nachkommen kann. . . . Auf Grund 1386
dessen und unter Beachtung der in § 1378 ff. geltend gemachten, größtenteils differentialpsychologischen Kautelen lassen sich nun die Typen der Erinnerungsbilder leicht überblicken, und es brauchen darüber nicht viel Worte verloren zu werden: Ihre Systematik wird sich im allgemeinen nach derjenigen der Wahrnehmungen richten können: wir werden Erinnerungsbilder 1387
von Sinneswahrnehmungen und solche von Organ- und Gemeinwahrnehmungen unterscheiden, und innerhalb dieser zwei großen Klassen solche an extensive und intensive, usw., herab bis zu denen an räumliche Gesichts-, zeitliche Gehörs-, intensive Geruchs-usw.-Wahrnehmungen. . . . Und eine analoge Systematik ist auch anwendbar auf die letzte zu unterscheidende Art primärer Vorstellungen, die wir

3.[1] **Gemischte Vorstellungen** nennen wollen. Es gibt deren zwei Arten: 1388
— A) eine Art komplikative Gesamtvorstellungen, in denen eine peripherische Komponente vorherrschend ist. Die andern darin etwa noch vorhandenen peripherischen Komponenten und die für den Begriff einer solchen 1389

[1] Vgl. § 1374.

gemischten Vorstellung integrierende(n) zentrale(n) Komponente(n) sind dann mehr oder minder herrschend oder auch selbst (dann nähert sich das Gebilde seinem Charakter nach einer, wohl stets mit Assimilation koinzidierenden peripherisch-zentralen Verschmelzung) nichtherrschend. An Beispielen mangelt
1390 es keineswegs: So verbindet sich z. B.[1] mit der Gesichtswahrnehmung eines Körpers eine undeutlichere zentrale Vorstellung seiner Härte und Schwere, auch wenn wir ihn nicht betasten und wiegend in die Hand nehmen, mit dem Anblick eines musikalischen Instrumentes ein leises zentrales Klangbild, und umgekehrt mit der Wahrnehmung eines Klanges von bestimmter Klangfarbe ein leises zentrales Gesichtsbild des Instrumentes. Oder es erweckt der Anblick einer scharfen Spitze, einer rauhen Oberfläche, eines weichen Samtstoffes die entsprechenden zentralen Tastvorstellungen in nicht zu verkennender Deutlichkeit. Ähnlich können sich Gehörswahrnehmungen mit zentralen Tast- und Gemeinwahrnehmungen verbinden, wie denn z. B. sägende Geräusche manchen Menschen infolgedessen unerträglich sind (freilich springt in diesem Falle wegen der komplikativ mitauftretenden heftigen zentralen Gefühle die Vorstellung meist in eine Gemütsbewegung über, in der jene Gefühle vorherrschend werden). Beispiele verschmelzungsähnlicher solcher Vorstellungen sind uns schon in § 1325ff., § 1334f. begegnet (der Fall von § 1384 gehört nicht
1391 hierher). Sehr wichtig und verbreitet sind ferner eine Art Wortvorstellungen, die sich von den in § 1193 erwähnten ableiten, indem z. B. die akustische Wahrnehmung *hūt* allein peripherisch gegeben ist und sich komplikativ damit die zentrale Vorstellung des Gegenstandes „Hut" und des Schriftbildes **Hut** verbindet, wobei *hūt* vorherrscht; oder indem die Gegenstandsvorstellung
1392 „Hut" peripherisch vorherrschend gegeben ist, usw. — **B)** Die zweite Art gemischter Vorstellungen kommt so zustande: In der komplikativen Gesamtvorstellung, welche im übrigen ganz der Art *A* analog ist, wird eine zentrale Komponente vorherrschend; die andern darin etwa noch vorhandenen zentralen Komponenten und die für den Begriff der gemischten Vorstellung integrierende(n) peripherische(n) Komponente(n) dagegen sind mehr oder minder herrschend oder auch selbst nichtherrschend. Beispiele sind beson-
1393 ders Wortvorstellungen, wenn deren zentrale Bedeutungskomponente vorwiegend beachtet wird und ihre zugleich peripherisch gegebene Lautungswahrnehmung bloß (nicht)herrschend bleibt. . . . Für alle gemischten Vorstellungen gilt, daß, jenachdem die vorherrschende Vorstellung eine Sinnes- oder Organ- oder Gemeinwahrnehmung oder analoge zentrale Vorstellung ist (vgl. § 1387) so auch die gemischte Vorstellung als gemischte Sinnesvorstellung usw. zu charakterisieren ist. Dadurch sind wir eines weitern Eingehens auf ihre

[1] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 541.

Systematik enthoben; daß hier alle assoziativen und apperzeptiven für die Bildung der Komponenten maßgebenden Formen, aber keine neuen eigenartigen solchen Formen vorkommen, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

2.[1] Der Zusammenhang der primären Vorstellungen und die sekundäre Vorstellungsbildung. 1394

Bisher haben wir die Vorstellung als ein gewissermaßen absolutes Gebilde betrachten dürfen und sind nur in deren zentralen Elementen (einschließlich der pseudoperipherischen) auf Erscheinungen gestoßen, die auf Relationen zwischen Vorstellungen hinwiesen. In dem vorliegenden Abschnitte dagegen werden wir uns ganz ausschließlich gerade mit dem Relativen zu beschäftigen haben, welches jeder Vorstellung anhaftet und unter Umständen (bei Beziehungsvorstellungen) deren einzigen Inhalt oder doch deren hervorstechendstes Charakteristikum ausmacht. Es wird sich, um alles Einschlägige möglichst einleuchtend darstellen zu können, empfehlen, 1. schon jetzt, und zwar, wo dies verdeutlichend wirkt, in paradigmatischer, zunächst nur auf die primären Vorstellungen zutreffender Form, eine Übersicht über die allgemeinen Relationen zu geben, die zwischen Vorstellungen nicht nur, sondern zwischen psychischen Gebilden überhaupt bestehen, und daran 2. die nötigen Mitteilungen über die speziellen Zusammenhänge der primären Vorstellungen und über die sekundäre Vorstellungsbildung anzuschließen.

1. Die allgemeinen Relationen der psychischen Gebilde. Es gibt deren 1395
zweierlei, nämlich äußere (extensive) und innere (qualitativ-intensive); so zwar, daß jedes Gebilde jeweils tatsächlich in irgendwelcher äußern und zugleich in irgendwelcher innern Relation zu einem oder mehrern andern Gebilden steht.

A) Die äußern Relationen entspringen (wir können hier von einer Exemplifikation auf die primären Vorstellungen ohne Schaden für die Deutlichkeit unsrer Ausführungen absehen) aus der Eigenschaft der Gebilde, in der Zeit ablaufende Vorgänge zu sein. Es kann demnach ein Gebilde mit einem oder mehrern andern gleichzeitig sein, oder es kann jenen andern Gebilden zeitlich folgen oder vorangehen. Es ist leicht ersichtlich, daß von diesen drei möglichen zeitlichen Relationen der Gebilde die Simultaneität (Gleichzeitigkeit) auf den jeweils aktuellen Bewußtseinsaugenblick bezw. -moment beschränkt ist, während Sukzession und Präzedenz eine solche Beschränkung an sich nicht erleiden: Es kann ein Nach- oder Vorerlebnis minuten-, stunden-, jahrelang im Leben des Individuums von einem gewissen Vor- oder Nacherlebnis des Individuums entfernt sein, ohne daß die Suk-

[1] Vgl. § 1187.

zessions- bezw. Präzedenzbeziehung zwischen den beiden Erlebnissen dadurch gestört wird, sofern sie nur überhaupt jemals beide aktuell geworden sind. Erschließbar aber wird eine solche Relation doch immer erst dadurch, daß das Vorerlebnis in irgend welcher Weise in einem spätern Bewußtseinsaugenblick wiederum aktuell zur Geltung kommt, daß also seine Elemente der Reaktualisation, oder, wie gewöhnlich gesagt wird, der Reproduktion unterliegen.
α Das Resultat ist dann, das Apperzeptivwerden des so auf ein Vorerlebnis zurückführbaren Nacherlebnisses vorausgesetzt, ein doppeltes: Erstens werden die Elemente des Vorerlebnisses V, soweit sie reproduziert worden sind, simultan mit gleichfalls reproduzierten Elementen andrer Vorerlebnisse V_1, V_2, V_3 usw. und eventuell produktiven Elementen p in das Nacherlebnis N „verwickelt",
1396 impliziert. Zweitens: es wird das Nacherlebnis N, indem es apperzeptiv wird, so aus dem übrigen, perzeptiv bleibenden Vorgangsinhalt des Bewußtseinsaugenblickes „entwickelt", expliziert, daß es als Einzelgebilde simultan den daneben vorhandenen perzeptiven Gebilden N_1, N_2, N_3 und sukzessive dem eben zuvor apperzipierten Einzelgebilde N_z gegenübertritt. Wir haben diese Verhältnisse in der Fig. 93 schematisch klarzulegen gesucht, und heben außer der im Bilderatlas gegebenen Erläuterung folgende Punkte in
1397 etwas andrer als der eben gegebenen Form, weil für das Verständnis des Weiteren hochwichtig, noch ganz besonders hervor: 1. Die Nacherlebnisse N_1, N_2, N_3 stehen durch Implizitereproduktion in analoger Weise mit Vorerlebnissen in Relation wie N, während sie zugleich zu diesem N sowie
1398 zu einander in der zeitlichen Relation der Simultaneität stehen. 2. Die Simultaneität erstreckt sich auch auf die Elemente von N für den Moment, in welchem dieses der einfachen oder Endapperzeption unterliegt, die ja stets ein momentaner Akt ist: Man kann also sagen: Die Implizitereproduktion wird in dem Momente, wo die (End)apperzeption eintritt, zu einer simultanen Reproduktion, bei der die reproduzierten Elemente teils in einem für die unmittelbare Beobachtung unteilbaren Akte zum Einzelgebilde asso-
1399 ziativ[1] und apperzeptiv zusammentreten, teils zugleich in diesem Einzelgebilde und mit den perzeptiven Nebengebilden N_1, N_2, N_3 assoziativ verbunden werden; nach ihrer unmittelbaren zeitlichen Relation ist also die dabei
1400 stattfindende Assoziation eine durchaus simultane Assoziation.[2] 3. Indem das Einzelgebilde apperzeptiv wird, tritt es zugleich, da zwei Apperzeptionsakte nicht simultan stattfinden können, einerseits explizite den simultanen

---

[1] Verschmelzend, assimilativ, komplikativ.

[2] Daß dies intramomentane, vielleicht auch noch einmal experimentell zu konstatierende Sukzession auch beim momentanen Zusammentreten der Elemente nicht ausschließt, ist bereits in § 1211 erwähnt.

perzeptiven Gebilden und anderseits explizite und sukzessiv dem eben vorher apperzipierten Einzelgebilde gegenüber. Es ist daher die Explizitereproduktion von N in ihrer zeitlichen Relation zu der Explizitereproduktion von N_2 eine sukzessive Reproduktion, während zugleich zwischen den Elementen von N (N_1 N_2 N_3) und jenen von N_2 (samt dessen simultanen perzeptiven Nebengebilden) eine sukzessive Assoziation besteht. Wir
sehen also 4. die Gegebenheit einer Sukzession der Gebilde (nicht der 1401
Elemente eines Gebildes, vgl. auch § 1607) direkt stets von der Apperzeption abhängen: Nur in der Aufeinanderfolge der einzelnen Apperzeptionsakte haben wir ein unmittelbares Kriterium für die Sukzession von Gebilden, und nur indirekt kann diese Relation dann auch den perzeptiven Nebengebilden zugeschrieben werden, insofern das jeweils apperzeptive Gebilde
auch einen simultanen Anhang solcher perzeptiver Nebengebilde besitzt[1]. 1402
Analog verhält es sich mit der Präzedenz. Von der Gegebenheit einer Simultaneität kann dagegen nur zwischen einem apperzeptiven Gebilde und dessen perzeptiven Nebengebilden (also etwa zwischen N und N_1, N_2, N_3) oder zwischen perzeptiven Nebengebilden untereinander (also etwa zwischen N_1 und N_2 und N_3) die Rede sein, da es zwei simultane Apperzeptionsakte nicht geben kann. Damit sind aber ersichtlich 5. die äußern Relationen der primären Vorstellungen innerhalb des Bewußtseinsaugenblickes, wenn man sie nur als apperzeptiv aus ihrer Umgebung explizierte Ganze betrachtet, auf die Sukzession und Präzedenz eingeschränkt; Simultaneität kann es zwischen ihnen als Ganzen nicht geben. Auf die Bedeutung dieser Tatsache für eine Theorie der Reproduktion werden wir noch (§ 1597 ff.) zurückzukommen haben.

B) Die innern Relationen. Hier spitzt sich alles auf die Frage 1403
zu, ob es völlig gleiche oder nur einander ähnliche psychische Gebilde gibt. Wir wollen einer wahrscheinlichen Lösung dieses schwierigen Problems durch Exemplifikation auf die primären Vorstellungen, und zwar durch Mitteilung einer Versuchsreihe näher zu kommen trachten, welche als
sozusagen greifbares Ergebnis die Bilderreihe Fig. 94 gezeitigt hat. Die 1404
Bilder sind von J. Philippe nach dessen Bericht[2] in der Zeit vom 25. Novem- 1405
ber 1895 bis 20. Juli 1896 (und zwar Nr. 1 am 25. Nov. 95, Nr. 2 am 1406
9. Dez. 95, Nr. 3 am 14. Jan. 96, Nr. 4 am 29. Mai 96 und Nr. 5 am 20. Juli 96) in folgender Weise erhalten worden: Die Versuchsperson mußte

---

[1] Also zunächst nur Sukzession von N auf N_2 behauptbar, sodann auch von N_1, N_2, N_3 auf perzeptive Gebilde, die mit N_2 simultan waren, endlich aber auch, was oben nicht miterwähnt ist, von N auf perzeptive Gebilde, die mit N_2 simultan waren.

[2] Revue philos. de la France (ed. Th. Ribot) XLIII (1897), S. 481—493.

die Augen schließen, bekam eine kleine japanische Maske aus lackiertem Gips auf den Handteller der rechten Hand gelegt, und mußte sich nach dieser einfachen Berührung mit dem Objekt ein [zentrales] Gesichtsbild davon zu entwerfen suchen, das nach Entfernung des (ungesehenen) Objektes möglichst getreu von der Versuchsperson graphisch zu fixieren war. Dann abermaliges Augenschließen, das Objekt durfte betastet werden, und diese Tastwahrnehmung hatte abermals zur Grundlage einer [zentralen] visuellen Vorstellung zu dienen, die so getreu als möglich nachgezeichnet wurde. Erst jetzt bekam die Versuchsperson das Objekt selbst [peripherisch] zu sehen, und es stellte sich heraus, daß das Bild (Nr. 1), das auf Grund des Betastens und der darnach gebildeten [zentralen] optischen Vorstellung entworfen
1407 war, dem Objekt ziemlich treu entsprach. Die folgenden Bilder wurden in den angegebenen Zwischenräumen derart erhalten, daß sich die Versuchsperson die in der ersten Versuchsreihe erhaltene optische Vorstellung, nach der Nr. 1 entworfen war, möglichst getreu [zentral] zu vergegenwärtigen
1408 suchte und sie nachzeichnete. Und jedesmal war die Versuchsperson überzeugt, eine in allen Details vollkommen getreue Reproduktion des der Zeichnung Nr. 1 zugrunde gelegenen [zentralen] optischen Gesichtsbildes ge-
1409 liefert zu haben.[1] Wie sehr sie sich darin täuschte, lehrt die Betrachtung unsrer Fig. 94. Diese lehrt uns aber — wir wollen vorerst J. Philippe
1410 selbst reden lassen[2] — noch viel mehr: „Die Augen stehen zunächst schräg, wie es der gelben Rasse eigentümlich ist, und von der Stirn aus gegen die Nasenwurzel geneigt; sie haben weder Wimpern noch Brauen; diese letztern erscheinen aber 14 Tage später, zugleich mit der veränderten Augenstellung: diese zeigt jetzt starke Abschrägung von der Nasenwurzel nach den Wangen zu. Einen Monat später hat diese Abschrägung abgenommen, und die Brauen sind, anstatt durch einfache Striche, durch kleine Zickzacklinien dargestellt, welche die Nasenwurzel erreichen; aber es sind noch immer Chinesenaugen. Nach drei Monaten werden sie gerade wie bei einer

A [1] L. W. Stern (Über Psychologie der individuellen Differenzen, 1900, S. 65 Anm. 1) findet Philippes Methode nicht einwandsfrei, und meint besonders, der Umweg über den Tasteindruck sei überflüssig, sowie die Abhängigkeit des Resultates von der Zeichenfertigkeit des Individuums vom Übel. Wir meinen dagegen, daß sich die Gründe, welche J. Philippe für die Wahl seiner Methode ins Treffen führt, wohl hören lassen (Rev. phil. XLIII, S. 486:) „Les images obtenues présentaient, au point de vue de nos recherches, le double avantage d'être l'œuvre même du sujet, puisqu'elles résultaient de son travail de transformation de ses images tactiles en
B images visuelles, — et de pouvoir toujours être dessinées par lui sans effort et sans retouche, puisqu'elles ne faisaient que reproduire à différentes périodes ce qu'il avait une première fois dessiné, quelque malhabile qu'il fût à manier le crayon."

[2] Rev. phil. XLIII, S. 490ff.

europäischen Maske und das ganze übrige Gesicht verändert sich im gleichen Sinne. Die gerade stehenden und scharf markierten Brauen erreichen nicht mehr die Nasenwurzel; nur die Wimpern, die der ursprünglichen Maske fehlen, erscheinen erst in der nächsten Zeichnung, wo sie in höchst unregelmäßiger Form die von dichten Brauen überschatteten Augen nach unten abgrenzen. Die Augen haben also eine ganze Reihe langsamer Wandlungen durchgemacht, um von dem besondern Typus, den sie anfangs repräsentierten, zu dem für die Versuchsperson generellen und usuellen Typus zu gelangen: zu dem der europäischen Physiognomie. Dasselbe ließe sich von der Stirnwölbung, den Backenknochen (die beim chinesischen Typus vorspringen und 1411
von Nr. 3 an verschwinden) und von den Verhältnissen der Nase, des Mundes und des Kinns sagen. Letzteres ist anfangs durch eine Art Viereck mit scharfen Kanten dargestellt, weil es sehr schroff vorsprang; aber das Viereck wird von Nr. 2 an weniger ausgeprägt und ist in Nr. 3 nur noch durch unbestimmte Strichelchen und Schraffen angedeutet; und von da an beschränkt sich das Ganze auf einige Züge, welche den Schatten eines gewöhnlichen Kinnes von verwaschenen Umrissen andeuten. Die Entwicklung der Ohren ist nicht minder interessant: sie läßt das eben Gesagte noch bedeutsamer erscheinen. Sie waren auf der Originalmaske sehr wenig ausgeprägt und wurden daher anfangs auch nur durch eine sehr unbestimmte Strichelung angedeutet. Von Nr. 2 an zeigen sie die Tendenz deutlicher zu werden: auf Nr. 3 erscheint eine schwache Andeutung des Ohrsaumes, und einige Schraffen weisen, wenn auch in geringem Maße, auf die übrigen Details hin. Nr. 4 zeigt eine sehr scharfe Ohrenzeichnung, und in Nr. 5 ist der äußere Gehörgang gut wiedergegeben. Auch hier hat also das Bild Züge erhalten, die nicht im Original vorhanden waren, sondern ihm hinzugefügt wurden, und zwar von dem geläufigen, üblichen Typus aus, an welchen das ursprüngliche, besondere Bild ebenfalls anknüpfte. Nur éin Detail hat keine Veränderung erlitten: Obwohl die japanische Maske einen beiderseitigen sehr tastbaren Schnurrbart besaß, hatte die Versuchsperson nur die linke Hälfte davon wahrgenommen und graphisch wiedergegeben. Das war eine Anomalie, und diese wurde mit bemerkenswerter Zähigkeit festgehalten. Ohne ermitteln zu wollen, weshalb die Zeichnung so ausfiel, darf man behaupten, daß diese Anomalie gerade darum festgehalten wurde, weil sie die Aufmerksamkeit der Versuchsperson mehr gefesselt hatte als alles Übrige und sich daher so fest ins Gedächtnis eingeprägt hatte, daß die Phantasie ihr nicht ändernd beikommen konnte. Vielleicht hatte gerade sie bewirkt, daß die Versuchsperson von der Treue ihrer Erinnerung so überzeugt war, daß sie beständig glaubte, diese sei in allen Details vorhanden: in Wahrheit war sie es nur in diesem nebensächlichen Punkte, während alles übrige dem attra-

hierenden und dirigierenden Einflusse des typischen Bildes unterlag, welches
1412 die ganze Detailgruppe beherschte.“ Das Verhältnis der Vor- und Nach-
erlebnisse, welche in den Zeichnungen Nr. 1 bis 5 der Fig. 94 ausgedrückt
sind, läßt sich also, wenn wir noch die unvermeidliche Korrektur anbringen,
daß es sich in letzter Linie dabei nicht um bloße Zurückführung von Ele-
mentarkomplexen auf Elementarkomplexe (z. B. spätere auf frühere dem
Ohr, Auge usw. entsprechende Vorstellungsbestandteile), sondern um Zurück-
führung von Elementen auf Elemente handeln muß, in der Fig. 95 schema-
tisieren. Dabei geben wir nur zu dies bedenken: Es soll natürlich über die Zahl
der Elementarprozesse durch die Zahl der im Schema als Zeichen für sie
verwendeten Buchstaben nichts ausgesagt sein; und es bedeuten, da es sich
hier um räumliche Gesichtsvorstellungen handelt, die fettgedruckten $\mathbf{v}_4\, \mathbf{u}_2\, \mathbf{A}\, \mathbf{a}_4$
usw. die qualitativ lokalbezeichneten, apperzeptiv herrschenden Lichtempfin-
dungen, die $w_2\, t_3\, i_4$ usw. dagegen die intensiven Lokalzeichen und even-
tuell perzeptiv bleibenden qualitativ lokalbezeichneten Lichtempfindungen.
Das Gebilde G_5 (= Fig. 94 Nr. 5), welches als Nacherlebnis von G_4, G_3
(= Fig. 94 Nr. 4, 3) usw. entsteht, ist, wie man sieht, vermöge seiner
elementaren Zusammensetzung aus $\mathbf{a}_4\, \mathbf{e}_4\, i_4\, \mathbf{b}_5\, f_3\, j_4\, \mathbf{e}_5\, g_4\, k_3\, d_4\, \mathbf{A}\, t_3\, \mathbf{u}_2\, \mathbf{v}_4\, w_2$
keine unveränderte Reproduktion von G_4, denn dieses besteht ja aus den
Elementen $\mathbf{a}_3\, e_3\, i_3\, \mathbf{b}_4\, \mathbf{e}_4\, g_3\, d_3\, B\mathbf{X}$; auch nicht von G_3 oder G_2 oder G_1, und
überhaupt von keinem Vorerlebnis. Untersuchen wir nun G_5 auf den Ur-
1413 sprung seiner Elemente, so können wir deren dreierlei unterscheiden: Erstens
die Elemente $\mathbf{a}_4\, \mathbf{e}_4\, i_4\, \mathbf{b}_5\, f_3\, j_4\, \mathbf{e}_5\, g_4\, k_3\, d_4$, die, wie es in der Fig. 95 durch die
Pfeile von $\mathbf{a}_4$ über $\mathbf{a}_3 \ldots \alpha_1\; \varepsilon\; e_1 \ldots$ nach $\mathbf{e}_4$ (analog $\mathbf{b}_5$ über $\mathbf{b}_4 \ldots \beta\, \mathfrak{c}_1\, \zeta\eta\varphi \ldots$
nach f_3, usw.) angedeutet ist, hineingeraten sind: Es entsteht also z. B.,
durch zentrale Reizung veranlaßt (vgl. § 1407) eine Reproduktion $\mathbf{a}_4$ des
qualitätsgleichen α_1 (das übrigens, ebenfalls durch Gleichheitsverbindung,
schon in G_4 als $\mathbf{a}_3$, in G_3 als a_2, usw., reproduziert war) und von hier
aus durch Berührungsverbindung (ε war früher in Berührung mit α_1 ge-
geben) eine Reproduktion $\mathbf{e}_4$ von ε (das gleichfalls schon früher als e_1, e_2, e_3
1414 reproduziert war[1]). Verfolgen wir nun, wiederum an der Hand unsres Schemas,
die einzelnen Elemente der Gruppe $\mathbf{a}_4\, \mathbf{e}_4\, i_4\, \mathbf{b}_5\, f_3\, j_4\, \mathbf{e}_5\, g_4\, k_3\, d_4$ bis zu ihrer
produktiven Quelle, d. h. bis zu ihrem erstmaligen Entstehen als α_1, ε, ι usw.
(vgl. § 706). Wir sehen dann, daß wir dabei, ebenso wie wenn wir ihre erst-
maligen assoziativen Berührungen miteinander in Betracht ziehen, in die ver-
schiedensten Vergangenheitsschichten des Bewußtseins geraten: Es wird von

[1] Es versteht sich von selbst, daß auch diese Indices $_1$, $_2$, $_3$ usw., wie überhaupt alle unsre Indices, nur schematische Bedeutung haben; vgl. das unten in § 1416 Gesagte.

rein aus produktiven Elementen bestehenden Gebilden $\Gamma_1, \Gamma_4, \Gamma_7$ zu aus produktiven und reproduktiven Elementen gemischten Gebilden Γ_5, Γ_8 fortgeschritten, und es sind endlich mit $\Gamma_3, \Gamma_6, \Gamma_9$ durchweg aus reproduktiven Elementen zusammengesetzte Gebilde erreicht, die als Bestandteile in
G_1 eingehen. Damit ist die Vorgeschichte z. B. der einzelnen Linien von 1415
Fig. 94 Nr. 1 gegeben: sie weisen, wenn wir sie den drei Teilgebilden $\Gamma_3, \Gamma_6, \Gamma_9$ (in der Tat ist die Zahl dieser Teilgebilde natürlich sehr viel größer) und die Nr. 1 unserm Gebilde G_1 gleichsetzen, auf Linien zurück, die in früheren zeichnerischen Leistungen des Individuums und in Wahrnehmungen von zeichnerischen Vorlagen vorkamen. Also auf Gebilde Γ_2, Γ_1, bezw. Γ_4, Γ_5, bezw. Γ_8, Γ_7, welche G_1 gegenüber geringern Umfang besaßen, und einander sämtlich nur ähnlich, nicht gleich waren, was in unserm Schema ebenfalls deutlich zum Ausdruck kommt. Es braucht
kaum darauf hingewiesen zu werden, daß auch die Zahl der Vorgänger von 1416
$\Gamma_3, \Gamma_6, \Gamma_9$, also die der Zwischenerlebnisse zwischen ihnen und ihren rein produktiven Quellen $\Gamma_1, \Gamma_4, \Gamma_7$ nicht etwa, wie in unserm Schema der Einfachheit halber angesetzt wurde, auf je ein einziges solches Zwischenerlebnis beschränkt ist. Es liegen vielmehr die Verhältnisse hier so, daß die produktiven Gebilde geringeren Umfanges, bevor sie innerhalb eines bestimmten komplizierteren Gebildes (etwa G_1) reproduziert werden, zuvor in Tausenden von Vorerlebnissen in ganz anderm Zusammenhange reproduziert worden sein können: Man denke z. B. auch daran, innerhalb wie vieler andrer Buchstabengruppen die einzelnen Strichelchen der Buchstaben in dem gegenwärtigen optischen Wortbilde „deutlich" reproduktiv vorgekommen und reproduktiv wahrgenommen worden sein mögen, bevor sie gelegentlich zum zum ersten Male in einem Gebilde G_1 (dem erstmalig im Leben des Individuums gelesenen Worte „deutlich") zusammengefaßt wurden! Bisher haben wir uns, was die Vorläufer der Elemente von G_5 betrifft, in einem Kreise von Gebild(bestandteil)en bewegt, welche als (Vorstellungen von) Gesichterzeichnungen (und Zeichnung[svorstellung]en geringeren Umfanges) immerhin noch als einander hochgradig ähnlich angesehen werden können. Aber gar manche von den Elementen, welche in diesen Kreis von Gebilden
eingehen und in G_5 reproduziert werden, führen uns, indem sie in der 1417
Zwischenzeit zwischen G_5 und G_4, bezw. G_4 und G_3, usw., noch anderweit reproduziert wurden, in einen Kreis von andern Gebilden (Fig. 95 G_6 bis G_{10}) hinein, welche im Verhältnis zu G_1 bis G_5 als diesen minder- und mindestgradig ähnlich erscheinen müssen. Es sind dies in unserm Beispiel die Wahrnehmungen und Erinnerungsbilder, welche bei dem Individuum durch Europäergesichter in natura, nicht durch Zeichnungen von solchen angeregt wurden. Denn mit der Wahrnehmung z. B. eines Europäer-

gesichtes in natura hat die Wahrnehmung einer Schwarzweiß-Zeichnung von einem solchen nichts gemein als gewisse Bewegungsempfindungen: Diejenigen nämlich, welche in der Assimilation verschmelzungsmäßig als intensive Lokalzeichen fungieren, und mittelst deren die flächenhafte Zeichnung in einer Weise perspektiviert wird, welche der Perspektivierung bei der Wahrnehmung des Gesichtes in natura ungefähr entspricht. Dagegen werden die Helligkeits- und Farbenempfindungen, welche das Individuum bei der Wahrnehmung jenes Gesichtes in natura hatte, bei der Zeichnungswahrnehmung fast durchaus nicht reproduziert: Die Zeichnung ist also, mag sie, eben wegen der, in der beschriebenen Art wirksamen Bewegungsempfindungen, dem Originalgesicht noch so „sprechend" ähnlich sein, doch immer im Grunde genommen nur ein mageres Schema davon: Es ist, wie wir es oben angedeutet haben, das Originalgesicht der darnach angefertigten Zeichnung in viel minderem Grade ähnlich, als die Zeichnungen nach ähnlichen Gesichtern einander ähnlich sind. Und das gleiche Verhältnis besteht dann auch für die Wahrnehmungen und Erinnerungsbilder, welche das Individuum einerseits von Gesichtern in natura und darnach hergestellten Zeichnungen einerseits, von mehreren solchen Zeichnungen anderseits im Laufe seines Lebens gewinnt. Der Zusammenhang solcher minder- und mindestähnlichen Gebilde G_6 bis G_{10} mit den einander hochgradig ähnlichen Gebilden G_1 bis G_5 ist aus unserm Schema ohne weiteres zu ersehen: Es ist z. B. $\mathbf{i}_3$, bevor es als $\mathbf{i}_4$ in G_5 reproduziert wurde, als $\mathbf{i}'$ in G_{10} repro-
1418 duziert worden, also durch Gleichheitsverbindung von i_3 aus, und es war so in G_{10} mit $\mathbf{t}_2$ zusammen, wodurch eine Berührungsverbindung zwischen i', $\mathbf{t}_2$ und noch andern, in dem Schema durch fette Punkte . . . angedeuteten, aber in G_5 nicht reproduzierten Elementen entstand. Analog ist $\mathbf{a}_3$ (Gleichheits) Reproduktion von $\mathbf{a}''$, das seinerseits, wiederum durch Gleichheitsverbindung, auf a' und $\mathbf{a}_1$ zurückgeht, während $\mathbf{a}''$ mit $\mathbf{u}_1$ (und andern
1419 Elementen) innerhalb G_9 in Berührungsverbindung steht, usw.[1] Wenn nun die Elemente $t_1\ \mathbf{u}_1\ \mathbf{v}_1\ w_1$ innerhalb G_5 als $t_3\ \mathbf{u}_2\ \mathbf{v}_4\ w_2$ reproduziert werden,
1420 so haben wir in diesen $t_3\ \mathbf{u}_2\ \mathbf{v}_4\ w_2$ offenbar eine zweite[2] Art von Elementen

[1] Man bemerke, daß die Verbindungen von G_6 bis G_{10} mit G_1 bis G_5 auch in der Zeit vor G_1 hergestellt sein können (Elemente $\beta'\ \beta\ \mathbf{v}_1\ w_1$). Die Vorläufer von $t_1\ \mathbf{u}_1\ \mathbf{v}_1\ w_1$ haben wir, um das Schema nicht allzusehr zu komplizieren, nur durch die von ihnen aus nach unten, d. h. in die Vergangenheit reichenden Pfeile angedeutet; ebenso die verschiedene elementare Zusammensetzung von G_6 bis G_{10}, soweit es sich nicht um die in G_5 reproduzierten Elemente handelt, durch die schon oben erwähnten fetten Punkte (...). Bezüglich der Zahl der minder- und mindestähnlichen Gebilde gilt wiederum mutatis mutandis das in § 1416 Gesagte.

[2] Vgl. § 1413.

des Gebildes G_5 vor uns, und wir können sie im Gegensatz zu den Elementen erster Art ($\mathbf{a}_4$ $\mathbf{e}_4$ i_4 $\mathbf{b}_5$ $f_3 j_4$ $\mathbf{c}_5$ g_4 k_3 d_4), die aus hochgradig ähnlichen Gebilden G_1 bis G_4 stammen, als Elemente aus minder- und mindestgradig ähnlichen Gebilden G_6 bis G_{10} bezeichnen. Auch diese sind, wie aus dem Schema ersichtlich, durch Gleichheits- und Berührungsverbindung in G_5 hineingeraten. Und auch die Zahl dieser Gebilde muß (vgl. § 1416) als sehr groß angenommen werden; insbesondere auch, in Anbetracht der in § 1405f. mitgeteilten Zwischenzeiten zwischen G_1, $G_2 \ldots G_5$, die Zahl der im Schema durch je einen Vertreter (G_7 bis G_{10}) angedeuteten solchen Gebilde zwischen G_1 und G_2, G_2 und G_3, usw. Eine dritte Art von Elementen des Gebildes G_5, über die nichts weiter zu sagen ist, sind etwaige produktive Elemente, die wir unter **A** im Schema zusammenfassen.
Die bisher gegebene Darstellung der elementaren Zusammensetzung der Ge- 1421
bilde G_1 bis G_5 ist nur noch dahin zu ergänzen: Wie aus Fig. 94 Nr. 1 bis 5 unmittelbar hervorgeht, enthalten auch G_1 bis G_4 neben etwaigen produktiven Elementen (Fig. 95:) $E, D,$ **C**$, B$ solche reproduktiven Elemente **S, Z, Y, X**, welche ihrem Ursprunge nach (dieser ist durch die nach links umgebogenen Pfeile angedeutet) auf minder- und mindestähnliche Gebilde in verschiedenen Vergangenheitsschichten zurückweisen, in den folgenden Gebilden aber (G_2, bezw. G_3 bis G_5) nicht reproduziert werden... Diesen durch die schematische Elementaranalyse (auf die wir hier vorläufig allein
reflektieren wollen[1]) genauer präzisierten Abweichungen des Gebildes G_5 1422
von seinen Vorerlebnissen G_1 bis G_4 und der Vorerlebnisse G_1 bis G_4
untereinander steht nun, wie gesagt (vgl. § 1408) die Überzeugung des 1423
Individuums gegenüber: Ich habe in G_5, bezw. G_4, G_3, G_2 je eine vollkommen getreue zentrale Reproduktion von G_1 gehabt, mich also des G_1 in jedem Falle genau erinnert und dieses Erinnerungsbild genau graphisch in den Nrr. 2 bis 5 der Fig. 94 fixiert. Es ist für unsern Zweck wichtig, den
Ursachen dieser täuschenden Überzeugung nachzugehen, und wir glauben 1424
sie in Folgendem zu finden: Eine Enttäuschung der erwähnten Überzeugung 1425
ist nur möglich, wenn dem Individuum Gelegenheit geboten wird, das Nacherlebnis mit dem Vorerlebnis, dem es völlig gleichen soll, zu vergleichen. Wenn es sich aber in dem Vor- und Nacherlebnis um Erinnerungsbilder

[1] Andre Abweichungen sind Unterschiede im Bewußtseinsgrade der Gebilde als Ganze (mehr oder minder scharfe Apperzeption), in dem Verhältnis der Bewußtseinsgrade der Teile der Gebilde zu einander (vgl. die fetten Lettern $\mathbf{a}_4$, $\mathbf{d}_2$ usw. im Schema), in der Dauer der Gebilde (einfache und Endapperzeptionen), worüber J. Philippe für sein Beispiel leider keine exakten Beobachtungen angestellt hat; vgl. jedoch über solche Abweichungen in ähnlichen Fällen die überzeugenden Ausführungen von E. W. Scripture, Philos. Stud. VII (1892), S. 130ff.

handelt, so ist ein solcher Vergleich, sofern er als ausreichendes Substrat für die Evidenz des auf seiner Basis gefällten Urteils „die Erinnerungsbilder gleichen sich völlig", bezw. „sie ähneln einander nur" gelten soll, direkt nicht möglich. Sondern nur indirekt unter vorheriger Anerkennung gewisser nicht zu den allgemeinen Eigenschaften eines Erinnerungsbildes gehöriger Sonderbeziehungen, in welchen das Vor- und Nacherlebnis zu andern Erlebnissen des Individuums steht. Sonderbeziehungen dieser Art sind für das Nacherlebnis G_5 und das Vorerlebnis G_1 unseres Experimentalbeispiels diese: G_5 und analog G_1, jedes zu seiner Zeit, war der Ausgangs-
1426 punkt für die graphische Fixierung Fig. 94 Nr. 5 bezw. 1, graphische Fixierungen, die wiederum als peripherische Reizkomplexe verwendbar sind, deren entsprechende Sinneswahrnehmungen (wir wollen sie mit G_V und G_I bezeichnen) verglichen und vermöge der angedeuteten Sonderbeziehungen auf G_5 und G_1 zurückbezogen werden können. Wird nun weiterhin anerkannt, daß G_5 in der Zeichnung Nr. 5 relativ ebenso getreu wiedergegeben sei wie G_1 in der Zeichnung Nr. 1 (vgl. Rubr. B der Anm. zu § 1409), so darf das, was auf Grund einer Vergleichung zwischen G_V und G_I über deren Ähnlichkeitsverhältnis geurteilt wird, als auch für das analoge Verhältnis von G_5 zu G_1 maßgebend erachtet werden. Man lege nun der Versuchsperson die Zeichnungen Nr. 5 und 1 vor, mache sie auf deren Sonderbeziehungen zu den Erinnerungsbildern G_5 und G_1 aufmerksam, und lasse sie nun auf Grund der Sinneswahrnehmungen G_V und G_I, die sie miteinander vergleicht, das Urteil fällen „die Zeichnungen Nr. 5 und Nr. 1 gleichen einander völlig" oder „sie ähneln einander nur": Es ist dann, falls nur Ähnlichkeit konstatiert wird, die ursprüngliche Überzeugung, in G_5 eine völlig getreue Reproduktion von G_1 gehabt zu haben, solange vernichtet, als nicht Gegeninstanzen gegen die vorausgesetzten Sonderbeziehungen erwachsen, und es wird auch unbedenklich das Urteil gefällt werden „G_5 und G_1 ähneln einander nur." Es kommt also nicht mehr darauf an, die Bedingungen kennen zu lernen, unter denen dieses Urteil entsteht, sondern
1427 vielmehr darauf, die Bedingungen zu erfahren, unter denen das ihm zugrunde liegende Urteil „G_V und G_I ähneln einander nur" zustande kommt. Damit werden wir aber wiederum auf den Vergleich zurückgewiesen, der zwischen G_V und G_I stattfinden muß, ohne daß es jedoch nötig wäre, dessen sämtliche Bedingungen hier zu durchlaufen. Wir dürfen uns vielmehr auf dessen assoziative Grundlagen beschränken. Diese sind, kurz gesagt und in Fig. 96 schematisiert, folgende: Es ist für den Erfolg des Vergleiches irrelevant, ob G_V innerhalb des Bewußtseinsaugenblickes unmittelbar auf G_I folgt oder umgekehrt G_I auf G_V. Um jedoch möglichsten Anschluß an die Fig. 95 zu erzielen und zugleich Parallelismus zu dem zeitlichen Verhältnis von G_5

und G_1, welche ja durch G_V und G_I repräsentiert werden, wollen wir von den beiden möglichen Sukzessionsanordnungen eine als verwirklicht annehmen: diejenige, zufolge welcher G_I als die präzedierende und G_V als die sukzedierende Vorstellung erscheint; es ist dann analog Fig. 95 auch in Fig. 96 durch das Obenstehen von G_V das Später dieser Vorstellung ausgedrückt. Was nun die Elemente dieser assimilativen, sukzessive apperzeptiv aus ihrer (bewußtseinsaugenblicklichen) Umgebung explizierten (räumlichen Gesichtswahrnehmungs-) Verschmelzungen betrifft, so enthalten sie deren[1], wie aus 1428
dem Schema leicht ersichtlich, zweierlei. Nämlich erstens Gleichheitselemente, d. h. qualitätsgleiche Elemente $\mathbf{A}_4\,\mathbf{A}_1$, $I_4\,I_1$, $\mathbf{B}_5\,\mathbf{B}_1$, $F_8\,F_1$, $G_4\,G_1$, $K_3\,K_1$, $D_4\,D_1$, die zugleich **persistente** Elemente sind, indem sie von G_I in G_V hineindauern, und zweitens Berührungselemente (für G_I:) $\mathbf{S}'\,E'$ (für G_V:) $W_2\,\mathbf{V}_4\,\mathbf{U}_2\,T_3\,\mathbf{A}'\,\mathbf{E}_4\,J_4\,\mathbf{C}_5$, die teils **desistente** (d. h. von G_I nicht in G_V hineindauernde: $\mathbf{S}'\,E'$), teils **insistente** (d. h. erst in G_V beginnende: $W_2\,\mathbf{V}_4\,\mathbf{U}_2\,T_3\,\mathbf{E}_4\,J_4\,\mathbf{C}_5$) sind.[2] Daraus wird ohne weiteres klar, daß der Grad der 4291
Ähnlichkeit zwischen G_I und G_V von dem Verhältnis der persistenten zu den de- und insistenten Elementen abhängt: G_V wird als dem G_I um so ähnlicher beurteilt werden, je mehr aus G_I persistente Elemente es enthält.[3] 1430

---

[1] Wir schließen uns in der Bezeichnung möglichst an Fig. 95 an.

[2] Wir entnehmen die Anregung zu der Bezeichnung *persistente* und *desistente Elemente* der Mitteilung, welche W. James (Textbook S. 270f.) nach einem Aufsatz von Miß M. W. Calkins (Philosophical Review I [1892] S. 389) macht; der Aufsatz selbst war uns leider nicht zugänglich. James sagt a. a. O.: „In „desistent“ associations all parts of the going thought fade out and are replaced [durch *insistente* Elemente, die wir ausdrücklich konstatieren, weil mit bloßer Desistenz das nachfolgende Gebilde doch noch nicht gegeben ist]; in „persistent“ association some of them remain, and form a bond of similarity between the mind's successive objects.“

[3] Es soll damit keineswegs geleugnet, sondern vielmehr ausdrücklich zugestan- A
den werden, daß es auch Ähnlichkeiten gibt, die **nicht** auf das Zusammen von persistenten und insistenten apperzeptiven Elementen (unter eventueller Desistenz von Elementen des früheren Gebildes) **innerhalb** des späteren Gebildes, oder wie gewöhnlich gesagt wird, **nicht** auf partielle Gleichheit der (apperzeptiven) Elemente zurückgeführt werden können. Solche Ähnlichkeiten haben jedoch mit der oben aufgeworfenen Frage, ob es völlig gleiche oder nur einander ähnliche primäre Vorstellungen gebe, nicht das mindeste zu tun. Denn das Vorhandensein der Ähnlichkeit ist in allen solchen Fällen unzweifelhaft, und der Zweifel dreht sich nur darum, worauf psychologisch das unzweifelhafte, sich etwa auf zwei (Spektral)farben beziehende Ähnlichkeitsbewußtsein zurückzuführen sei. Dieses Problem ist bisher nicht B
gelöst, und wir müssen uns damit begnügen, mit Rücksicht auf spätere Ausführungen (§ 1638ff.) kurz anzudeuten, in welcher Richtung die unsrer Meinung nach wahrscheinlichste Lösung liegen dürfte. Es sind zweierlei Fälle zu unterscheiden, näm- C
lich 1. solche, wo aus zwei aufeinanderfolgenden Gebilden (G_x und G_y) je eine Empfindung apperzeptiv herausgehoben und die spätere davon als der frühern höchst-

Es wird aber auch ohne weiteres klar, daß die Schwierigkeit, die insistenten Elemente neben den persistenten derart zur Geltung kommen zu lassen, daß

---

gradig oder hochgradig ähnlich aufgefaßt wird, und 2. solche, wo eine derartige Empfindung als der frühern nicht höchstgradig, auch nicht hochgradig, aber immerhin noch ähnlich aufgefaßt wird. Der **Fall 1** ist z. B. verwirklicht, wenn dem Individuum zuerst die Veranlassung zur apperzeptiven Bevorzugung der Empfindung eines
D bestimmten spektralen Gelb, nachher die Veranlassung zur apperzeptiven Bevorzugung der Empfindung eines eben noch davon unterscheidbaren andern spektralen Gelb geboten wird: Es werden dann die beiden Empfindungen als einander höchstgradig ähnlich aufgefaßt, ebenso wie die analogen Empfindungen von Gelb und Orange als einander hochgradig ähnlich aufgefaßt werden, sobald es nur überhaupt zum Vergleiche zwischen ihnen kommt. Nun könnte man meinen, derartige Ähnlichkeiten ließen sich doch auf partielle Elementargleichheit der Gebilde G_x und G_y zurückführen, in denen die erste und zweite Gelbnuancen-Empfindung bezw. die Gelb- und Orangeempfindung apperzeptiv herrschend hervortreten. Wenn nämlich nur die objektiven Bedingungen der
E Farbenempfindung sich so ändern, daß sukzessive die Empfindung der ersten und zweiten Gelbnuance, bezw. des Gelb und Orange entsteht, die Lokalzeichen jedoch unverändert bleiben, indem die gleichen Stellen der Retina sukzessive gereizt werden, so sind in den perzeptiv bleibenden intensiven Lokalzeichen, die bei unverändert bleibender Stellung des Augapfels zentral reproduziert werden, persistente Gleichheitselemente vorhanden, die scheinbar dazu geeignet sind, die Ähnlichkeit der beiden Gelbnuancenwahrnehmungen bezw. der Gelb- und Orangewahrnehmung zu begründen. Bei näherem Zusehen erweist sich jedoch diese Begründung als hinfällig, denn es ist damit keine ratio für die Gradabstufung der Ähnlichkeiten gegeben. Besonders deutlich wird dies, wenn man auch den **Fall 2** mit heranzieht. Denn wenn unter gleichbleibenden Lokalzeichen eine Gelb- und eine Blauwahrnehmung sukzessive veranlaßt werden, so sind diese eben nur noch als Farben, aber keinesfalls mehr hochgradig einander ähnlich. Es ist nun gesagt worden (vgl. Külpe, Psychologie S. 194), solche (Gelb- und Blau-, Rot- und Grün- usw.) Empfindungen würden als einander ähnlich aufgefaßt, weil sie beide das Wort *Farbe* reproduzierten. Und da dies nur den Sinn haben kann, daß so zwei gemischte Komplikationen (je einer optischen und einer Lautungs-[Wort-] vorstellung, letztere zentral) aufeinanderfolgen, deren zentrales Glied persistent sei,
F hätten wir hier eigentlich nur eine Modifikation der Ähnlichkeit auf Grund partieller Gleichheit apperzeptiver Elemente vor uns: G_x wäre „Gelbwahrnehmung + (zentrale Wort-)Vorstellung *Farbe*", G_y „Blauwahrnehmung + (zentrale Wort-)Vorstellung *Farbe*", wobei die ratio der Ähnlichkeitsauffassung der Gelb- und Blauwahrnehmung erst deutlich würde, wenn das persistente zentrale Glied „(Wort-)Vorstellung *Farbe*" apperzeptiv würde. Es scheint uns, als wäre hier die Folge zum Grunde gestempelt worden. Denn im allgemeinen werden doch nur solche Erscheinungen sprachlich gleich bezeichnet, an denen entweder kein Unterschied bemerkt wird, oder die als irgendwie zusammengehörig und daher durch éin Wort „deckbar" angesehen werden. Im letztern Fall aber, der hier zutrifft, muß nach dem Grunde gefragt werden, weshalb sowohl von der Gelb- als von der Blauwahrnehmung aus die (zentrale Wort-)
G Vorstellung *Farbe* ausgelöst wird, und darnach, ob diese Auslösung nötig und zugleich geeignet ist, den Gradunterschied von Ähnlichkeitsauffassungen zu begründen, deren Glieder einerseits Gelb- und Gelb-, bezw. Gelb und Orange-, anderseits Gelb- und

die Übereinstimmungen *und* Abweichungen von G_V und G_I apperzeptiv werden und auf Grund dieser sukzessiven Apperzeptionen dann das Urteil „G_V ist G_I ähnlich" gefällt werden kann, — daß diese Schwierigkeit in gewissem Maße wachsen muß: jenachdem nämlich die Zahl der als Apperzeptionsmotiv wirkenden persistenten Elemente die der insistenten überwiegt, und jenachdem die Bedingungen für das Apperzeptivwerden der persistenten Elemente günstiger sind als die für das Apperzeptivwerden der insistenten Elemente. Und analog verhält es sich mit dem Bemerken des Ausfalls der desistenten Elemente. In unserm speziellen (Sinneswahrnehmungs-) Fall ist diese Schwierigkeit nicht allzu groß: Es ist eine große Zahl sowohl persistenter als insistenter und desistenter Elemente durch peripherische Umweltreizung gleichmäßig veranlaßt und es kann, sowie die Veranlassungen zur Entstehung von G_I denen zur Entstehung von G_V Platz machen, leicht neben der Persistenz von $\mathbf{A}_1$ als $\mathbf{A}_4$, $\mathbf{B}_1$ als $\mathbf{B}_5$, usw., die Insistenz von
$\mathbf{V}_4$ $\mathbf{U}_2$ $\mathbf{A}'$ $\mathbf{E}_4$ $\mathbf{C}_5$ und die Desistenz von $\mathbf{S}'$ bemerkt werden. Ja es liegt sogar, 1431
dadurch angeregt, auch die Apperzeptivmachung von $W_2\, T_3\, J_4$, bezw. I_4 $G_4\, K_8\, D_4\, F_3$, bezw. E', also von perzeptiven in-, bezw. per- und desistenten Elementen nahe. Für *Erinnerungsbilder* dagegen (und damit knüpfen wir wieder an § 1424 an) liegt die Sache, sobald sie unmittelbar verglichen und auf Grund dessen als ähnlich oder völlig gleich beurteilt werden sollen, wesentlich anders: Wenn zuerst G_5 (Fig. 95) auftritt und unmittelbar darauf G_1 reproduziert werden soll, um sein Verhältnis zu G_5 zu prüfen, so sind, wenn nicht irgendwelche starke Apperzeptionsmotive zugunsten von $\mathbf{S}\, E$ wirksam werden, die Chancen für das apperzeptiv(werdend)e Überwiegen der an sich persistenten Elemente $\mathfrak{a}_1\, \mathfrak{i}_1\, \mathfrak{b}_1\, f_1\, g_1\, k_1\, d_1$ und das (durch Berührungsverbindung aus G_5 verursachte) Persistentwerden von $\mathfrak{v}_4\, \mathfrak{u}_2\, \mathbf{A}$ außerordentlich groß: So groß, daß in der Regel als auf

---

Blauwahrnehmung sind. Und hier ergibt sich als der wahrscheinlichste Grund der Ähnlichkeitsauffassung überhaupt dieser: Die apperzeptiven Empfindungen von Gelb und Gelb, bezw. Gelb und Orange, bezw. Gelb und Blau gehören einem und demselben Empfindungskontinuum, dem der Licht (Farben-)Empfindungen an, haben also etwas unmittelbar Gemeinsames, was sie von Paaren wie etwa „gelb und hart", „rot und duftend" scheiden läßt, weil bei den letzteren von einem Empfindungskontinuum ins andre gesprungen werden muß. Für den Gradunterschied der Ähnlichkeit wäre dann die ratio in der geringern bezw. größern Leichtigkeit der Unterscheidung innerhalb des gleichen Empfindungskontinuums zu suchen, die bei den Paaren „gelb und gelb", bezw. „gelb und orange" einerseits, „gelb und blau" anderseits vorhanden ist, und die Auslösung der (zentralen Wort-)Vorstellung *Farbe* erwiese sich somit als möglich, aber durchaus nicht nötig: Es genügt zu sagen: primär werden nur Empfindungen des gleichen Kontinuums als einander ähnlich aufgefaßt, und zwar als einander um so ähnlicher, je schwerer sie von einander zu unterscheiden sind.

G_5 folgendes Erinnerungsbild nicht ein G_1 von der elementaren Zusammensetzung $\mathfrak{S}\,E\,\mathfrak{a}_1\,i_1\,\mathfrak{b}_1\,f_1\,g_1\,k_1\,d_1$ (wie es der wirklichen Zusammensetzung des Vorerlebnisses G_1 entspräche), sondern ein G_1' von der elementaren Zusammensetzung $\mathfrak{v}_4\;\mathfrak{u}_2\;\mathfrak{A}\,\mathfrak{a}_4\,i_4\,\mathfrak{b}_5\,f_3\,g_4\,k_3\,d_4\,[\mathfrak{e}_4\,\mathfrak{e}_5]$ entstehen wird: Also ein Ge-
1432 bilde, welches dem G_5 so hochgradig ähnlich ist, daß seine auf dem Wegfall von perzeptiven Elementen $w_2\,t_3\,j_4$ beruhenden Abweichungen von G_5 kaum bemerkt werden können. Es wird also unter solchen Umständen immer die Neigung bestehen, auf Grund des Vergleiches von G_5 mit G_1' (dem vermeintlichen G_1) das Urteil abzugeben, daß sich G_5 und G_1 völlig gleichen, nicht nur ähneln. Und in vielfach wiederholten Erfahrungen solcher Art scheinen uns die Ursachen der in § 1423 erwähnten täuschenden Überzeugung des Individuums zu liegen. Diese Überzeugung wird ohne Zweifel auch unterstützt durch ähnliche Erfahrungen, welche bei Gelegenheit von
1433 Vergleichen zwischen Sinneswahrnehmungen vorkommen. Ein Beispiel: Die gegenwärtige Sinneswahrnehmung, welche der Leser dieses Satzes von dem Wortbilde **deutlich** gewinnt, gleitet im Verlaufe des Weiterlesens in die Vergangenheit seines Bewußtseins zurück, und es wird ihm nunmehr, innerhalb eines neuen gegenwärtigen Bewußtseinsaugenblickes, abermals das Wortbild **deutlich** als Sinneswahrnehmung geboten. Bei einem nunmehr erfolgenden Vergleich der letztern (G_y) mit der erstern Sinneswahrnehmung (G_x) wird nun angesichts der gleichen Schriftgattung und -größe, der gleichen Farbe des Buchstabenbildes und des Untergrundes, der gleichen momentan-einfachen Apperzeptionen, in welchen G_y und G_x vor dem Vergleich aufgefaßt wurden, kaum Neigung bestehen, eine innere, nicht in dem verschiedenen zeitlichen Verhältnis der Wahrnehmungen zu einander und zu ihrer bewußtseinsaugenblicklichen Umgebung begründete Verschiedenheit von G_y und G_x anzuerkennen: sie werden als einander völlig gleich, nicht
1434 bloß ähnlich beurteilt werden. Man ziehe jedoch die schon bei anscheinend so einfachen Fällen doch vorhandene bedeutende Verwicklung der Elementar-
1435 prozesse in Betracht, ferner die selbst experimentell nur bis zu einem gewissen Grade kontrollierbaren, mit dem Auftreten von pseudoperipherischen Elementen und daher Vortäuschung peripherischer Elemente verbundenen Assimilationsprozesse, die bei jeder Sinneswahrnehmung mitspielen, sobald sie nur überhaupt reproduktiven Charakters ist: Dann wird das unbedingte Vertrauen auf die völlige Gleichheit von G_y und G_x auch in diesem Grenzfalle beträchtlich erschüttert. Es scheint also, ganz abgesehen von dem heuristischen Werte, den eine solche nicht allzu positive Behauptung immer besitzt, doch vorsichtiger, nicht geradezu zu erklären, es gebe einander völlig gleichende primäre Vorstellungen, sondern nur, es gebe solche Vorstellungen, von deren völliger Gleichheit das Individuum

überzeugt ist, die aber in der Tat einander nur sehr ähnlich sein können. Wie schon angedeutet, muß aber selbst bei dieser Konstatierung nur auf innere (und zwar Elementar-)Beziehungen der zu vergleichenden Gebilde reflektiert, von der äußern Beziehung der Präzedenz bezw. Sukzession der Gebilde dagegen unter allen Umständen abstrahiert werden. Denn diese begründet ja stets den Unterschied zwischen G_y und G_x, daß das erstere dem zweiten sukzediert, während das zweite dem erstern zeitlich vorangeht.... Der Übertragung dieses Ergebnisses von den primären Vorstellungen auf die übrigen psychischen Gebilde scheint uns nichts im Wege zu stehen. 1436

2.[1] **Die speziellen Zusammenhänge der primären Vorstellungen und die sekundäre Vorstellungsbildung.** Die speziellen Zusammenhänge der primären Vorstellungen werden bestimmt 1. durch die Eigenart der Elemente, welche die als Substrat der zusammenhängenden Vorstellungen dienenden Teilsummen bilden, 2. durch die Eigenart der allgemeinen Relationsformen, welche zwischen den zusammenhängenden Vorstellungen bestehen, 3. durch die Eigenart der Apperzeption, welche mit den sich aus 1 und 2 ergebenden assoziativen Zusammenhängen koinzidiert. Nach 1 erhalten wir Zusammenhänge zwischen Wahrnehmungen und Wahrnehmungen, diesen und zentralen Vorstellungen, zentralen Vorstellungen untereinander, gemischten Vorstellungen und allen andern Vorstellungsarten, und endlich gemischten Vorstellungen untereinander; nach 2 gibt es Zusammenhänge zwischen gegenwärtigen und vergangenen Vorstellungen und solche zwischen gegenwärtigen unter einander; nach 3 unterscheiden wir isolatorische und kombinatorische Zusammenhänge.[2] Es empfiehlt sich, die letzte Einteilung zur Haupteinteilung zu machen und die sekundäre Vorstellungsbildung, als vor- 1437 1438

---

[1] Vgl. § 1395.

[2] Diese kommen wesentlich mit Wundts Assoziations- und Apperzeptionsverbindungen (vgl. Grundriß der Psych.[4] S. 267. 301f.) überein. Wir ziehen jedoch die obigen Namen vor, weil, was ja auch Wundt anerkennt, auch mit den (Wieder)-erkennungs- und (Wieder)erinnerungsvorgängen, die Wundt seinen „assoziativen Verbindungen" zurechnet, eine Art Apperzeption koinzidiert. Deren Unterschied von der mit den phantastischen und logischen Verbindungen (Wundts Apperzeptionsverbindungen) koinzidierenden Apperzeption aber scheint uns, nicht sowohl darin zu bestehen, daß sie bei diesen aktiv (wir ziehen den Terminus „vorbereitet" vor, vgl. die Anm. zu § 1928), bei jenen passiv (unvorbereitet) wäre, sondern vielmehr darin, daß sie bei diesen kombinatorisch, bei jenen isolatorisch wirkt. Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 287. 293, wo das eventuelle Eingreifen aktiver Apperzeption auch in „assoziative" Verbindungen ausdrücklich zugegeben wird, und oben § 1185 sowie die weitern Ausführungen oben im Text. Diese ruhen in allem Wesentlichen hauptsächlich auf Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 283ff.

züglich von den kombinatorischen Zusammenhängen abhängig, bei Gelegenheit dieser und der von ihnen ebenfalls teilweise abhängigen tertiären Vorstellungen mit zu besprechen. Wir haben also:

1439 A) *Isolatorische Zusammenhänge.* Ihr Charakteristikum besteht darin, daß bei ihrer Herstellung keine besondere (explizite) apperzeptive Zurückführung (Beziehung) der gegenwärtigen auf vergangene, bezw. der gegenwärtig einander sukzedierenden primären Vorstellungen auf einander stattfindet. So zwar, daß deren objektiv natürlich stets vorhandene Relationen doch im Bewußtsein entweder gar nicht oder doch nur in Form eines gewissen Gefühls zur Geltung kommen, das in die apperzeptive isolierende Heraushebung einer (Reihe von) gegenwärtigen Vorstellung(en) aus ihrer augenblicklichen (Totaleinheits-)Umgebung impliziert wird. Gar nicht kommen in der Regel die Relationen im Bewußtsein zur Geltung, sobald die apperzeptive Heraushebung der Vorstellung(en) unter Koinzidenz mit *ungehemmter* Assimilation erfolgt, während überall da, wo die Assimilation irgendwelchen Hemmnissen begegnet, die erwähnten Gefühle mitauftreten (vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 289). Am besten läßt sich dies alles an

1440 1. *der Herstellung einer gegenwärtigen isolatorischen Wahr-*
1441 *nehmungsreihe* beobachten. Bleibt man z. B. vor dem Schaufenster einer Südfruchthandlung zum so und sovielten Male stehen und mustert die dort aufgestapelten Früchte, so kann es leicht vorkommen, daß man sukzessive
1442 die einen davon (etwa Zitronen) bloß „einfach" wahrnimmt, andere (etwa Bananen) mehr oder minder rasch erkennt bezw. wiedererkennt, noch andre sofort oder nach einem mißglückten Erkennungsversuch fremdartig findet und sich dann wohl oder übel bis auf weiteres ebenfalls mit ihrer bloßen
1443 „einfachen" Wahrnehmung begnügen muß. Es fehlt nun im ersten und letzten Falle unter Umständen gewiß auch nicht an Gefühlen, die die Wahrnehmung begleiten. Aber sie sind doch (wir meinen hier vorzüglich das spezifische Wahrnehmungsgefühl, sowie eventuelle Lust-, bezw. Unlustgefühle) andrer Art als die, welche für den Erkennungs- bezw. Wiedererkennungsvorgang charakteristisch sind, und deren Genesis wir nunmehr, weil sie die einzige mitapperzeptivwerdende Relationswirkung in diesen
1444 Vorgängen darstellen, zu betrachten haben. — *A*) Ein *unmittelbarer Erkennungsvorgang* kommt in seiner ausgeprägtesten Form folgendermaßen zustande: Ein dem Individuum nicht ohne weiteres geläufiges Wahrnehmungsobjekt (z. B. ein gewisses Insekt) wird zunächst bloß „einfach" wahrgenommen, wobei mit einer Elementarteilsumme Verschmelzung, Assimilation und isolierende Apperzeption koinzidiert. Die Teilsumme hat aber dabei noch nicht die Ausdehnung, die sie annehmen könnte, wenn nicht zuerst die ungewöhnlichsten Teile des Objekts (etwa die Oberkiefer des

Insekts) die Aufmerksamkeit vorwiegend in Anspruch nähmen. Denn dadurch wird auch die Assimilation der von diesen Teilen veranlaßten Wahrnehmungselemente zunächst gefördert, und sie wirken zugleich hemmend auf die Assimilations-Ergänzung der von den übrigen Objektteilen veranlaßten Wahrnehmungsteile. Solange dieser Zustand währt, bleibt auch die Fremdartigkeit des Gebildes bestehen. Erst indem die Aufmerksamkeit vorwiegend jenen übrigen Objektteilen zugekehrt wird, weicht auch die Hemmung, die Assimilationsergänzung der von ihnen veranlaßten Wahrnehmungsteile läuft ab, die Ungewöhnlichkeit des zuerst vorwiegend beachteten Objektteils verringert sich, 1445
und in dem Objekt wird jetzt ein Vertreter einer geläufigen Klasse von Objekten (ein Käfer) erkannt. Da nun dieses letzte Stadium des Erkennungsvorganges, der Erkennungsakt, offenbar darauf beruht, daß das Objekt seinen Gattungscharakteren (hornige Flügeldecken usw.) nach mit früher wahrgenommenen ähnlichen Objekten übereinstimmt, so läge es an sich nahe, den Erkennungsakt als eine Subsumtion des Objektes unter einen bereits geläufigen Begriff zu betrachten. Dies wäre jedoch falsch: Das Im-allgemeinen-Vertrautwerden des Objektes, wie man dessen Erkennung richtig definieren kann, beruht bloß auf Folgendem: Die bei der Assimilations-Ergänzung wirksam werdenden Elemente stammen sämtlich aus früheren Wahrnehmungen einander im allgemeinen ähnlicher Objekte, d. h. sie sind teils (vor)herrschende reproduktive pseudoperipherische, teils nichtherrschende zentrale Nachfolger von Elementen jener frühern Wahrnehmungen. Dadurch wird aber das gegenwärtige Objekt bei der Erkennung unmittelbar in einen Kreis gewisser, ihren Gattungscharakteren nach bereits geläufiger Objekte hineingezogen. Ohne daß jedoch auch nur éine jener frühern Wahrnehmungen explizite zentral reproduziert und ihre allgemeine Übereinstimmung mit der gegenwärtigen Wahrnehmung apperzeptiv festgestellt würde, woran sich dann erst die oben erwähnte Subsumtion anschließen könnte. Die Relation allgemeiner Ähnlichkeit, die zwischen der gegenwärtigen und jenen frühern Wahrnehmungen besteht, und auf die sich die Erkennung gründet, kommt vielmehr nur in einem eigentümlichen Erkennungsgefühl zur 1446
Geltung, als dessen (Empfindungs-)Substrat das reproduktive assimilationsergänzende Wirksamwerden, aber nicht Explizite-Wirksamwerden von allgemeinen Merkmals-Elementen der frühern Wahrnehmungen anzusehen ist. Dieses Gefühl ist am ausgeprägtesten vorhanden, wenn, wie eben geschildert, der Erkennungsvorgang sich für das erkennende Individuum deutlich in die zwei Akte der bloßen „einfachen" Wahrnehmung und der Erkennung des Objektes gliedert, also deutliche Sukzession dieser Apperzeptionsakte und Endapperzeptionscharakter des eigentlichen Erkennungsaktes konstatierbar ist. Es ist minder ausgeprägt, je weniger Zeit zwischen den beiden Akten liegt,

1447 je rascher also die Hemmung der Assimilationsergänzung schwindet, und es fehlt, wodurch die Erkennung zugleich in eine einfache Wahrnehmung übergeht, ganz, sobald keine Hemmung der Assimilation eintritt. Mag dann auch (vgl. § 1254 ff. über zeitliche Wahrnehmungen) eine Apperzeptionsreihe mit Endapperzeption vorhanden sein: diese Endapperzeption ist dann eben nicht von dem charakteristischen Erkennungsgefühl begleitet. Die objektive Grundlage dieser verschiedenen Vorgänge ist, wie man leicht sieht, darin gegeben, ob das Objekt einer minder oder mehr geläufigen Klasse von Objekten angehört, oder ob es minder oder mehr ausgeprägt die allgemeinen Merkmale der Vertreter jener Klasse neben mehr oder minder ausgeprägten individuellen
1448 Merkmalen zur Schau trägt. — *B*) Der unmittelbare Wiedererkennungsvorgang in seiner ausgeprägtesten Form ist in gewissem Betracht das Gegenstück der entsprechenden Form des Erkennungsvorganges. Er beginnt damit, daß das Objekt (z. B. eine Person) nach Maßgabe seiner allgemeinen Gattungscharaktere, d. h. indem die Aufmerksamkeit des Individuums durch diese vorwiegend in Anspruch genommen wird, zur einfachen Wahrnehmung bezw. Erkennung gelangt. Bei der damit koinzidierenden Assimilation kommen aber die individuellen Merkmale des Objekts oder vielmehr die von ihnen angeregten Wahrnehmungsteile assimilativ zu kurz, da ihre Assimilation infolge ihres zunächst fast Unbeachtetbleibens einer gewissen Hemmung unterliegt. Wird nun diese Hemmung behoben, indem die Aufmerksamkeit vorwiegend ihnen zugewendet wird, so tritt Assimilations-Ergänzung dieser Wahrnehmungsteile ein. Dabei weisen aber nun die reproduktiven assimilationsergänzenden Elemente nicht mehr auf allgemeine Gattungscharaktere zurück, sondern auf die individuellen Züge in früheren Wahrnehmungen, deren Gegenstand das gegenwärtige Objekt gewesen war: Es erscheint nun in der Endapperzeption, dem Wiedererkennungsakt, in welchen, unter vorwiegendbleibender Apperzeption der den individuellen Merkmalen entsprechen-
1449 den Wahrnehmungsteile, auch die den allgemeinen Gattungscharakteren entsprechenden Wahrnehmungsteile einbezogen werden, das gegenwärtige Objekt als ein bestimmtes wiederauftretendes Objekt, das schon früher Gegenstand der Wahrnehmung gewesen war, es wird als das frühere Objekt wiedererkannt. Es liegt nun wiederum nahe zu sagen, der Wiedererkennungsakt sei die Feststellung der individuellen Identität des gegenwärtigen Objektes mit einem früheren. Aber auch hier liegen die Dinge nicht so, daß die individuellen Merkmalsteile der früheren Wahrnehmungen des Objekts explizite zentral-apperzeptiv reproduziert, mit den entsprechenden gegenwärtigen Wahrnehmungsteilen verglichen, und auf Grund dessen das gegenwärtige und das frühere Objekt identisch gesetzt werden müßten. Sondern es genügt, daß die Relation individueller Identität in Form eines eigentümlichen Wieder-

erkennungsgefühles zur Geltung komme, als dessen (Empfindungs-) Substrat das reproduktive assimilationsergänzende Wirksamwerden, aber nicht Explizite-Wirksamwerden von individuellen Merkmals-Elementen der frühern Wahrnehmungen des gleichen Objekts anzusehen ist. Ganz analog dem Erkennungsgefühl ist das Wiedererkennungsgefühl am ausgeprägtesten vorhanden, wenn der Wiedererkennungsvorgang sich für das wiedererkennende Individuum deutlich in die zwei Akte der „einfachen" Wahrnehmung oder Erkennung und der Wiedererkennung des Objektes gliedert, also deutliche Sukzession dieser Apperzeptionsakte und Endapperzeptionscharakter des eigentlichen Wiedererkennungsaktes konstatierbar ist. Es ist minder ausgeprägt, je weniger Zeit zwischen den beiden Akten liegt, je rascher also die Hemmung der Assimilationsergänzung schwindet, und es fehlt, wodurch die Wiedererkennung zugleich in eine einfache Wahrnehmung übergeht, ganz, sobald keine Hemmung der Assimilation eintritt, vgl. § 1447. Die objektive Grundlage dieser verschiedenen Wiedererkennungsformen ist darin gegeben, ob das Objekt 1. dem Wiedererkennenden erst einmal oder noch nicht oft oder vor langer Zeit zum letzten Male, oder auch 2. ohne besondere, affekterregende Lebhaftigkeit oder mit solcher früher entgegengetreten ist, oder ob 3. mit den individuellen Merkmalen des Objektes seit dem letztmaligen Entgegentreten 1450
eine Veränderung vor sich gegangen ist oder nicht. Der erstere Fall innerhalb dieser drei Eventualkategorien bedingt nämlich stets eine stärkere Assimilationshemmung der Individualmerkmale als der letztere. So zwar, daß unter Umständen, z. B. wenn man eine Person früher nur einmal, noch dazu ohne Affekt gesehen, und sie sich seitdem bedeutend verändert hat, zur Wiedererkennung ein Vorgang nötig wird, der als — *C*) mittelbarer Wiedererkennungsvorgang zu bezeichnen ist. Es sind nämlich dabei immer neben der assimilativen Objektwahrnehmung vorhandene Hülfselemente (bezw. Teilsummen von solchen), welche den von der assimilativen Objektwahrnehmung allein nicht zu bewirkenden Wiedererkennungsakt vermitteln helfen. Schon *1.* ein bei früherer Wahrnehmung des Objektes vorhanden *α*
gewesener Affekt kann diese Rolle spielen, indem er gegenwärtig von den die Gattungscharaktere des Objekts repräsentierenden Wahrnehmungsteilen aus assimilativ-komplikativ (wenngleich nur mit Zentrallebhaftigkeit) reproduziert wird: er erscheint dann als unter Umständen (fast) einzige individuelle Merkmalswirkung des Objektes, an dem es wiedererkannt wird. Im übrigen aber lassen sich zwei typische Fälle unterscheiden, die wir als 2, 3 hier kurz skizzieren. Also *2.* die Wiedererkennung mittelst Hülfswahrnehmung. Eine solche liegt z. B. vor, wenn man eine Person nur dadurch wiedererkennt, daß sich in ihrer Begleitung eine andre Person befindet, die man schon früher zusammen mit jener gesehen hat: Die gegen-

wärtig wahrgenommene, erkannte oder wiedererkannte Hülfsperson erscheint dann als individualisierendes Merkmal der Hauptperson, indem ihre Ergänzungsassimilation auf die nämliche Hülfsperson der früheren Wahrnehmung(en) zurückweist. Ebenso ist es, wenn man eine Person nur dadurch wiedererkennt, daß einem ihr früher gehörter Name wieder genannt wird. Geschieht dies von der wiederzuerkennenden Person selbst, so kann auch schon das Timbre der Stimme, das mit dem bei der frühern Namensnennung übereinstimmt, genügen, um trotz sonstiger Undeutlichkeit der Namenswahrnehmung die Wiedererkennung zu ermöglichen; doch wird man dies eher schon den unmittelbaren Individualmerkmalen der Person zurechnen.

1451 *3.* Die Wiedererkennung mittelst Hülfserinnerung. Mit einer solchen hat man es zu tun, wenn man z. B. eine Person nur dadurch wiedererkennt, daß man sich ihres Eigennamens oder gewisser Situationen, in der man sie früher wahrgenommen hat, erinnert. Es ist jedoch dazu zu bemerken: *a)* In allen drei Fällen können die Hülfselemente ihre Hülfe nur dadurch leisten, daß sie in frühern Wahrnehmungen mit der Hauptwahrnehmung apperzeptiv zusammengefaßt wurden und so als individuelle Merkmale des der Hauptwahrnehmung entsprechenden Objektes erschienen. *b)* Sie brauchen nicht selbst apperzeptiv zu werden, sondern können sogar sehr dunkel perzeptiv bleiben; insbesondere wenn sie *c)* ihre Hülfe derart leisten, daß durch sie die Aufmerksamkeit auf bisher übersehene noch andre individuelle Merkmale des der Hauptwahrnehmung entsprechenden Objektes gelenkt wird, die nun
1452 Assimilationsergänzung erfahren. Im Falle *b* ist dann das Wiedererkennungsgefühl freilich in der Regel nicht vorhanden, sondern durch den Affekt des Zweifels verdrängt, sobald nicht *c* hinzutritt und den Zweifel löst. Denn es ist, um eine sichere Wiedererkennung zu ermöglichen, unter allen Umständen wichtig, daß mindestens éin individuelles Merkmal ergänzungs-assimilativ und zugleich apperzeptiv zur Geltung komme. Daß auch bei der mittelbaren Wiedererkennung die gleichen Abstufungen von deutlicher Sukzession der einleitenden Akte und des eigentlichen Wiedererkennungsaktes (mit Endapperzeption) bis zur einfachen Wahrnehmung vorkommen, darf als selbstverständlich gelten. Ebenso dürfte jetzt ohne weiteres verständlich sein, daß
1453 es auch — *D)* mittelbare Erkennungsvorgänge gibt, in denen z. B. der Gattungsname des Objekts als Hülfserinnerung wirkt, um etwa in der Banane eben eine Banane zu erkennen; ohne daß jedoch auch hier die Hülfserinnerung apperzeptiv werden müßte, um die Erkennungshülfe zu leisten. Auch Hülfsgefühle und -wahrnehmungen sind natürlich nicht ausgeschlossen. — Stellen wir uns nun
1454 unter Berücksichtigung von allem eben Gesagten ein Schema der in § 1441 ff. als typisches Beispiel gegebenen gegenwärtigen isolatorischen Wahrnehmungsreihe her. Es ist dann (Fig. 97:) *A* die einfache Wahrnehmung einer Zitrone,

B die in Erkennungs-Endapperzeption bestehende Wahrnehmung einer Banane, C die in Wiedererkennungs-Endapperzeption bestehende Wahrnehmung einer Banane, D die einfache Wahrnehmung einer fremdartig bleibenden Frucht, und die Vorgeschichte dieser Wahrnehmungen sei durch 1455
A_a, A_b usw. angedeutet, während durch b, c etwaige Hülfswahrnehmungen, -gefühle, -erinnerungen ausgedrückt seien, durch g_e das Erkennungs-, durch g_w das Wiedererkennungsgefühl. Wie man sieht, ist die Vorgeschichte von D eine ganz andere als die von A, B, C: Es fehlt hier natürlich auch nicht an frühern Wahrnehmungen, die mit der gegenwärtigen in elementarer Wechselwirkung stehen; aber jene frühern Wahrnehmungen $E F G X$ 1456
stehen zu D nicht in dem Verhältnis von $A_a A_b .. A_x$ zu A oder $B_a .. B_m$ zu B oder $C_a .. C_d$ zu C, deren Verhältnis dem von $G_4 .. G_1$ zu G_5 in Fig. 95 entspricht, sondern in dem Verhältnis von $\Gamma_1 .. \Gamma_9$ zu G_1 jener Figur. Sie laufen also gemäß der Erläuterung in § 1415 ff. unvermittelt nach den verschiedensten Richtungen auseinander, so daß eine Erkennung oder Wiedererkennung von D als Ganzem unmöglich wird, während wohl dessen Teile auf E, F, G, X (die dem $\Gamma_1 .. \Gamma_9$ entsprechen) erkennungs- oder auch einfach wahrnehmungsmäßig zurückgeführt werden können. Es ist somit für das Zustandekommen einer geläufigen einfachen Wahrnehmung, bezw. eines (Wieder)erkennungsaktes von integrierender Wichtigkeit, daß früher schon apperzeptive Zusammenfassungen zu Wahrnehmungen stattgefunden haben, mit deren jedesmaliger Elementarsumme sich die Elementarsumme 1457
der gegenwärtigen Wahrnehmung nahezu deckt. So zwar, daß man sagen kann, es seien in der gegenwärtigen Wahrnehmung (A, B, C) die frühern Wahrnehmungen auch nahezu als Ganze (A_a, A_b, $A_c .. A_x$; $B_a .. B_m$; $C_a .. C_d$) implizite reproduziert worden. Denn ihre reproduzierten Elemente ergänzen einander wechselwirkend zusammen mit heterogenen gegenwärtigen Elementen doch zu einem Gebilde A, B, C, dessen Elementarsumme sich mit der von A_a usw. nahezu deckt. Die Wiedererkennung unterscheidet sich dabei von der Erkennung nur dadurch, daß bei jener Wahrnehmungen ohne Variation der Individualcharaktere oder mindestens mit Erhaltung eines oder des andern dieser Charaktere reproduziert werden, während bei der Erkennung die Individualcharaktere völlig variiert sein können, wenn nur, was auch für die Wiedererkennung nötig ist, die Gattungscharaktere nahezu erhalten bleiben. Wir haben diesen Sachverhalt, zugleich um das in § 1444 ff. Ge- 1458
sagte noch einmal zu beleuchten, in der Fig. 98 schematisiert, zu der nur noch Folgendes zu bemerken ist: Es ist W_f der Repräsentant der frühern Wahrnehmungen, W_a die Anfangs-, W_e die Endapperzeption des links schematisierten Erkennungs-, bezw. des rechts schematisierten Wiedererkennungsvorganges; die Majuskeln G usw. bedeuten die Gattungscharaktere,

die Minuskeln *i* usw. die Individualcharaktere (Fettdruck: vorwiegend apperzeptiv; halbfett: apperzeptiv; gewöhnliche Schrift: perzeptiv): γ: Erkennungs-, γ_1: Wiedererkennungsgefühl; Einklammerung: eventueller Wegfall; *s*, *o*: heterogene Elemente.

1459 2. Die Herstellung einer gegenwärtigen isolatorischen Erinnerungsreihe im Anschluß an eine gegenwärtige Wahrnehmung. Die Beteiligung der früheren Wahrnehmungen an der Herstellung einer gegenwärtigen isolatorischen Wahrnehmungsreihe erfolgt, wie wir gesehen haben, was die Hauptvorstellungen der Reihe betrifft, durchaus implizite, und nur gelegentlich schiebt sich als Hülfsvorstellung eine Erinnerung ein, die aber dann nicht apperzeptiv zu werden braucht. Hier dagegen haben wir es nicht mehr nur mit solchen Hülfserinnerungen zu tun, deren Entstehung, wie sich zeigen wird, nichts Besonderes an sich hat. Sondern mit einer Wahrnehmung als Ausgangspunkt der typischen Erinnerungsreihe, die so entsteht, daß dabei immer wieder auf die (Ausgangs-) Wahrnehmung zurückgegriffen wird, nachdem man die eben gebildete Erinnerung wieder hat fallen lassen. Der einfachste von den dabei möglichen Wegen ist der von der Wahrnehmung zu — *A*) der einfachen Erinnerung. Sobald eine Wahrnehmung in éinem Apperzeptionsakt erfolgt oder ins Stadium der (Erkennungs-, Wiedererkennungs-) Endapperzeption getreten ist, ist damit auch die mit dem Wahrnehmungsvorgang koinzidierende Assimilation zu einem vorläufigen Abschlusse gelangt, und eine weitere Assimilation ist solange gehemmt, bis eine Apperzeptionsänderung oder wenigstens die perzeptive Vorbereitung zu einer solchen eintritt. Die Änderung selbst kann im allgemeinen, soweit es sich um isolatorische Änderungen handelt, ent-
1460 weder 1. so vor sich gehen, daß (etwa auch derart wie es in § 1259f. geschildert ist) die Aufmerksamkeit auf eine andre Wahrnehmung gelenkt wird, oder 2. so, daß sie (vgl. § 1253) auf einen Teil der eben (end)apperzipierten Wahrnehmung eingeschränkt wird, also auf ein Merkmal dieser Wahrnehmung, oder 3. so, daß die neue Wahrnehmung die alte umfaßt, diese also zu einem Teil und Merkmal der neuen wird, oder, abgesehen
1461 von einer noch später zu erwähnenden fünften Eventualität, 4. so, daß in dem neuen Gebilde nicht mehr die peripherischen und pseudoperipherischen Elemente apperzeptiv (vor)herrschend werden, sondern die minder lebhaften zentralen Elemente, wodurch es eben zu einem Erinnerungsbild wird. Das Nähere dieses letztern Vorganges haben wir schon in § 1375f. an dem typischen Beispiele einer Illusionsauflösung gezeigt, und es ist hier nur noch ergänzend Folgendes zu bemerken: *a*) Es muß nicht gerade eine illusive Wahrnehmung sein, an die sich die Erinnerung anschließt, sondern es kann jede beliebige Wahrnehmung dazu Anlaß geben. Denn jede enthält

zufolge ihrer verschmelzungs- und assimilationsmäßigen Entstehung zentrale perzeptive (verdeckte) Elemente, die, apperzeptiv gemacht, die Rückverwandlung der pseudoperipherischen Elemente in minder lebhafte zentrale nach sich ziehen können. *b*) Es verteilen sich diese zentralen Elemente über 1462
alle Teile der Wahrnehmung, aus der sie apperzeptiv herausgelöst sind, und es werden außerdem die auf pseudoperipherische und peripherische Elemente jener Wahrnehmung zurückgehenden zentralen Elemente wieder in wenigstens nahezu gleichem Maße (vor)herrschend wie sie es dort waren. Dann resultiert aus der nunmehr glatt ablaufenden zentralen Assimilation, die durch nichts mehr gehemmt ist, eine einfache Erinnerung, und diese erscheint dann als zentrale Reproduktion einer der ähnlichen Wahrnehmungen, die auch bei der Assimilation der Wahrnehmung mitgewirkt haben, an welche sich die Erinnerung anschließt: Man ist durch die Wahrnehmung etwa eines Käfers an einen ähnlichen früher gesehenen Käfer erinnert worden. Es kann aber auch *c*) dies vorkommen: Die Erinnerungsapperzeption trifft nicht ein der Ausgangswahrnehmung (Käfer) als Ganzem ähnliches Gebilde, sondern sie entspricht einem der in § 1460 unter 1 bis 3 unterschiedenen, aus der Ausgangswahrnehmung abgeleiteten Wahrnehmungsfälle, ohne daß sich jedoch Wahrnehmungen jener Typen 1 bis 3 zwischen die Ausgangswahrnehmung und die Erinnerung zu schieben brauchten. Es genügt vielmehr, um die gleich zu skizzierenden Effekte zustande zu bringen, daß die in § 1461 angekündete fünfte Eventualität eintrete: daß nämlich die 1463
Ausgangswahrnehmung mehrmals nacheinander mit wechselnder vorwiegender Apperzeption (Beachtung) eines oder des andern ihrer Teile, die Merkmalen des veranlassenden Objektes entsprechen, apperzipiert werde. Es geschieht dann leicht, daß z. B. 1. wenn der Käfer mit vorwiegender 1464
Beachtung seiner linken Seite wahrgenommen wird, das Erinnerungsbild eines Glases entsteht, das früher links neben einem Käfer wahrgenommen wurde, oder das einer Pinzette, mit der früher ein Käfer von links her festgehalten gesehen wurde. Oder es stellt sich die Erinnerung an die ganze 1465
Umgebung ein, in welcher bei früherer Gelegenheit ein Käfer wahrgenommen wurde; so zwar aber, daß auch der Käfer selbst miterinnert wird (entsprechend dem dritten Typus der Wahrnehmungsänderung). Oder es wird 1466
2. die Apperzeption der Erinnerung gleich so eingeschränkt, daß sie bloß z. B. ein Fühlhorn eines früher wahrgenommenen Käfers trifft, wenn der gegenwärtige Käfer eben zuvor mit vorwiegender Beachtung eines seiner Fühlhörner wahrgenommen worden ist. Man sieht gleich: Im Falle b (§ 1462) bleiben bei etwaigem komplikativem Charakter der Erinnerung die Komplikationsglieder innerhalb des durch die Ausgangswahrnehmung gegebenen Rahmens; im Falle 1 (von § 1464) dagegen trifft die Erinnerungsapperzeption

Glieder einer vormaligen peripherischen Komplikation, welche eine Ausgangswahrnehmungs-Vorgängerin als Glied mitenthielt, oder eine ganze solche Komplikation, und es bleibt die **unmittelbare Art**, wie die Erinnerung mit der Ausgangswahrnehmung zusammenhängt, auch dem nachträglich darüber reflektierenden Individuum kaum je verborgen. Und ebenso steht es mit Erinnerungen der obigen Kategorie 2 (§ 1466) sowie des Falles b (§ 1462), weshalb alle diese als Vertreter der Kategorie „unmittelbare Erinnerung" zusammengefaßt werden dürfen. Es gibt aber auch Fälle, in
1467 denen sich bloß ein **mittelbarer** Zusammenhang der Erinnerung mit der Ausgangswahrnehmung konstatieren läßt, und die daher eine Kategorie „mittelbare Erinnerung" bilden. Diese Fälle sind im allgemeinen zweierlei Art: die perzeptiven Zwischenglieder entwickeln sich entweder aus der Ausgangswahrnehmung selbst oder sie liegen in bezw. entwickeln sich aus deren
1468 perzeptiver gegenwärtiger Augenblicksumgebung. Der Fall 1 liegt z. B. vor, wenn sich mir beim Anblick eines Bockkäfers plötzlich scheinbar unvermittelt das Erinnerungsbild des Leipziger Pleißenburgturmes einstellt: Das perzeptiv gebliebene Zwischenglied ist dann, von der mit vorwiegender Beachtung der Fühlhörner des Käfers geschehenen Ausgangswahrnehmung aus, durch die zentrale Elementargruppe gegeben, welche dem Objekt „Hörner eines früher im zoologischen Garten zu Leipzig gesehenen Steinbockes" entspricht, und an deren Bestandteil „Leipzig" sich das apperzeptivwerdende Erinnerungsbild des Pleißenburgturmes anschließt. Auch das
1469 in der Anm.[1] mitgeteilte Beispiel paßt hierher, wenn dies dazu bemerkt

[1] Das Beispiel steht bei F. N. Finck, Der deutsche Sprachbau als Ausdruck deutscher Weltanschauung, S. 3ff.: „Ganz unvermittelt, so scheint es wenigstens, taucht auf einmal die Erinnerung an ein Bild in mir auf, das ich vor Jahren in der Münchner Pinakothek gesehen habe, die Erinnerung an Meister Wilhelms Bild der heiligen Veronika. . . . Um mir Rechenschaft über die Entstehung der Vorstellung von dem Bilde der heiligen Veronika zu geben, versuche ich gewissermaßen rückschreitend mir wieder alles ins Gedächtnis zu rufen, was vorher in meinem Bewußtsein war, und da fällt mir ein, daß ich vorher an die Stadt Monaco gedacht habe, und davor an die Spielbank in Monte Carlo, und daß ich davor, scheinbar gar nichts denkend, von meinem Fenster aus der Tätigkeit einiger Straßenarbeiter zugesehen habe. Da wird mir plötzlich der ganze Vorgang klar. Ich hatte die Leute mit langen Kratzern den Schlamm vom Wege räumen sehen. Bei dem Anblick dieser Instrumente fielen mir die ähnlich geformten ein, mit denen die Croupiers an der Spielbank in Monte Carlo oft zum Entsetzen der Beschauer das Gold wie Schlamm aus dem Wege räumten. Ich ging erholungsbedürftig wieder einmal im Geiste von Monte Carlo nach des Sirenenländchens Hauptstadt Monaco, und, wie es sich für einen Linguisten geziemt, kombinierte ich Monaco und München zu einer etymologischen Gleichung. Daß bei dem Gedanken an die Stadt der deutschen Mönche aber die Erinnerung an

wird: Auch die zentralen Vorstellungen der Stadt Monaco und der Spielbank in Monte Carlo wurden erst nachträglich, nachdem schon die Erinnerung „Meister Wilhelms Bild der heiligen Veronika" apperzeptiv geworden, ebenfalls apperzeptiv gemacht; vorher aber gehörten sie dem ganzen als Zwischenglied perzeptiv gebliebenen Elementarkomplex ebenso als Teile an wie „München" usw.[1] Der Fall 2 dagegen ist z. B. so gegeben: es kommt mir[2], 1470
während ich des Abends in meinem Zimmer sitze, im Anschluß an eine beliebige Wahrnehmung plötzlich und scheinbar unvermittelt die Erinnerung einer Landschaft, die ich vor vielen Jahren durchwandert habe; die nachträgliche Nachforschung jedoch ergibt, daß sich zufällig im Zimmer eine auffallend riechende Blume befindet, die mir bei jener Wanderung zum ersten Male aufgestoßen war. Hier ist das Zwischenglied eine perzeptiv gebliebene peripherische Wahrnehmung, die der augenblicklichen gegenwärtigen Umgebung der Ausgangswahrnehmung angehört, und die (im Verein mit reproduktiv werdenden Gefühlselementen) zum Motiv für die Ablenkung der Aufmerksamkeit von der Ausgangswahrnehmung wird. Aber so, daß die Aufmerksamkeit nicht auf das perzeptive Zwischenglied selbst, sondern auf ein zentral-komplikativ von ihm aus sich entwickelndes Erinnerungsbild (der 1471
Landschaft) gelenkt wird. Auch das, und nicht zum mindesten das gehört hierher, daß perzeptiv bleibende gegenwärtige Organ- und Gemeinwahrnehmungen und -gefühle Motive der Aufmerksamkeitsablenkung werden. Aber wieder so, daß (zunächst wenigstens) nicht sie selbst, sondern von ihnen aus sich entwickelnde Erinnerungsbilder apperzeptiv werden... Überblicken wir das bisher über die einfache Erinnerung Gesagte nochmals. Wir bemerken dann, daß von den Wegen, welche die Ausgangswahrnehmung mit der Erinnerung verbinden können, und welche wir in Fig. 99 (vgl. dazu die Anmerkung[3]) schematisiert haben, nur eine Klasse noch nicht erwähnt 1472

---

die tagtäglich besuchte Pinakothek auftauchte, war bei mir ebenso selbstverständlich wie bei Vielen das Erscheinen des Münchner Kindls sein würde, und daß mir Veronika dann zuerst entgegenkam, war nicht mehr als eine Pflicht der Höflichkeit, da ich ihr ja auch monatelang den ersten Besuch abgestattet hatte."

[1] Wie kaum erwähnt zu werden braucht, gehört es auch hierher, wenn der in § 1465 erwähnte Fall so modifiziert wird, daß nur die Erinnerung der Umgebung apperzeptiv wird, die des Käfers dagegen perzeptiv bleibt.

[2] Das Beispiel nach Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 292.

[3] Zur Erklärung der Fig. 99: V vorherrschende, H herrschende apperzeptive Elemente, P nichtherrschende Elemente der Ausgangswahrnehmung; v vorherrschende, h herrschende, p nichtherrschende Elemente von Z_6, das unter anderm (vgl. Rubr. C dieser Anm.) ein als Zwischenglied fungierender Teil der perzeptiven Umgebung der Ausgangswahrnehmung sein kann. Die dünn ausgezogenen Linien umschreiben die Ausgangswahrnehmung und das Gebilde Z_6 bezw. die Elemente, von A

wurde: die Wege, welche von den nicht vorherrschenden, wohl aber herrschenden Wahrnehmungs-Elementen und ihrem perzeptiven Anhang, sowie von den perzeptiven Wahrnehmungselementen allein ausgehen. Beiderlei Wege können wieder über perzeptive Zwischenglieder führen; der Weg von P zu E_{11} kommt dem Wege über ein perzeptives Zwischenglied an Verdunklung des Zusammenhanges der Erinnerung mit der Ausgangswahrnehmung übrigens schon sehr nahe. Ein Experimentalbeispiel für diesen
1473 Weg von P zu E_{11} ist folgendes (nach E. W. Scripture in Philos. Stud. VII S. 76 ff.): In einer ersten (vorbereitenden) Versuchsreihe bietet man einem Beobachter tachistoskopisch sukzessive verschiedene Karten zur Wahrnehmung dar, auf denen je ein bekanntes Wort in lateinischer Schrift und ein japanisches Schriftzeichen gedruckt ist. Bezeichnen wir die Lateinschriftworte mit A, B, C usw., die japanischen Zeichen mit α, β, γ usw., so wird die Versuchsreihe so angestellt, daß die sukzessive gebotenen Wahrnehmungen $A\alpha$, $B\beta$, $C\gamma$, $D\delta$, $E\alpha$, $F\gamma$, $G\beta$ sind, daß also die japanischen Zeichen

---

denen aus die Erinnerung sich jeweils zunächst entwickelt; durch die punktierten Linien dagegen werden die außerdem noch in die jeweilige Wahrnehmung oder das jeweilige Gebilde Z_6 einbezogenen Elemente umschrieben; dabei haben natürlich V, H usw. Kollektivbedeutung, so daß innerhalb gewisser Grenzen Variation der Elementzahl freigegeben ist. Die dick ausgezogenen Linien bedeuten die Wege von der
B Ausgangswahrnehmung zu den Erinnerungen, indem sie 1. von dem ganzen Umkreis der A-W (Ausgangswahrnehmung), 2. von dem Umkreis eines oder des andern vorherrschenden Merkmals mit perzeptivem Anhang, 3. von einem analogen herrschenden Merkmal mit perzeptivem Anhang, 4. von nichtherrschenden perzeptiven Elementen allein ausgehen, eventuell über perzeptive zentrale Zwischenglieder Z_1 bezw. Z_2
C bis Z_5. Das Z_6 der Figur hat eine doppelte Bedeutung: 1. Berücksichtigt man nur die Wege, die von ihm (d. h. von seinem ganzen Umkreis bezw. zunächst von seinen Elementen v mit p, oder h mit p, oder p) zu E_5 führen (in der Figur sind sie in éinen dicken zweigigen Pfeilzug nach E_5 hin zusammengezogen), so bedeutet es einen als Zwischenglied fungierenden Teil der perzeptiven gegenwärtigen Augenblicksumgebung, soweit sie nicht aus der A-W selbst entwickelt ist; berücksichtigt man 2. nur die geknickten dicken Pfeilzüge von A-W nach E_6 bis E_8, so stellt Z_6 ein Schema der perzeptiven zentralen, aus der A-W entwickelten Zwischenglieder Z_1 bis Z_5 dar; es zeigt dann ferner, daß auch in einem solchen Zwischenglied verschiedene Ausgangspunkte da sind, von denen aus nach der apperzeptiven Erinnerung E_3,
D bezw. E_4, E_{10}, E_{12} weitergeschritten werden kann. Es versteht sich von selbst, daß nun auch bezüglich des Ursprungs aus der A-W wieder für jedes Zwischenglied die in Rubr. B dieser Anm. erwähnten vier Möglichkeiten bestehen. Die Rückkehr von den einzelnen Erinnerungen nach der A-W ist durch gestrichelte Pfeile angedeutet; es versteht sich aber, daß die so mitangedeutete Erinnerungsreihe E_1 E_2 E_3 E_4 E_9 E_{10} E_{11} E_{12} ebenfalls nur schematisch zu nehmen ist: es ist also ebensogut der Übergang von E_1 über P auf E_{11}, von da über VP auf Z_5 und E_4 und von da weiter über HP auf E_9 möglich, usw. usw., wie sich auch in eine solche Reihe ein Glied oder mehrere Glieder des Typus E_5 einschieben können.

sich bei gewissen Gliedern der Reihe wiederholen. So zwar aber, daß sie nicht vorwiegend beachtet werden, sondern die Rolle von VP (vorherrschende Elemente mit perzeptivem Anhang) den A, B, C usw. zufällt, während α, β, γ immer P (nichtherrschend) oder mindestens nur HP (herrschend mit perzeptivem Anhang) bleiben. Nach einiger Zeit wird nun die Versuchsreihe so umgestaltet wiederholt, daß peripherisch (durch gedruckte Karten) nur A, B, C usw., und zwar in veränderter Reihenfolge, etwa $F\,B\,A\,G\,E\,D$ 1474
geboten werden. Es tritt dann bei mehrmaliger Variation dieser Reihe, wenn zwischen den Reihengliedern hinreichend Zeit zur Erinnerung gelassen wird, z. B. im Anschluß an F fast immer wieder erinnerungsmäßige Reproduktion von C auf, im Anschluß an G solche von B, im Anschluß an E solche von A. Dies erklärt sich aber nur daraus, daß bei der Apperzeption von F, G, E fast regelmäßig auch γ, β, α zentralperzeptiv (nichtherrschend) mitreproduziert werden, und von ihnen aus, die dann die Rolle von P spielen, die Reproduktion von C, B, A vermittelt wird. Und zwar so: In diesen Erinnerungen des Typus E_{11} werden nur die den lateinischen Schriftzeichen entsprechenden Elemente zu VP (vorherrschend mit perzeptivem Anhang), die den japanischen Zeichen entsprechenden Elemente dagegen bloß zu P (nichtherrschend), und es erklärt deshalb in der Regel der Beobachter, wenn man ihn befragt, warum er sich im Anschluß an F, G, E gerade des C, B, A erinnert habe, er wisse dafür keinen Grund. . .
In dem Schema Fig. 99 sind, soweit wir sehen, alle typischen Wege dar- 1475
gestellt, welche von einer Ausgangswahrnehmung zu einer Erinnerung führen können. Und es ist zugleich daraus, besonders aber aus der Erklärung in der Anm. zu § 1472 zu ersehen, wie außerordentlich mannigfaltig diese Wege im einzelnen, d. h. innerhalb der Typen, noch sein können; eine Mannigfaltigkeit, die ins Ungeheure wächst, wenn wir auch noch die elementare, in Fig. 95 schematisierte Konstitution der assimilativen Gebilde berücksichtigen. Dennoch sind damit die Verwickelungen, die bei dem Entstehen einer Erinnerung eintreten können, noch bei weitem nicht erschöpft. Denn es gibt außer der „einfachen" Erinnerung auch noch — B) eine zentrale Erkennung. Diese tritt ein, sobald sich analoge Hemmungen der zentralen Assimilation einstellen wie bei dem in § 1444 ff. und § 1453 ff. geschilderten unmittelbaren und mittelbaren Wahrnehmungs-Erkennungsvorgange. Sukzessions- und zentrale Erkennungsgefühls- oder Erinnerungsgefühlsabstufungen sind den dortigen analog; niemals aber schwin- 1476
det das Erinnerungsgefühl bei der einfachen Erinnerung: Die zentralen Elemente machen wohl unmittelbar einen andern Eindruck als die peripherischen (einschließlich der pseudoperipherischen), sind aber doch nicht imstande, für sich den Eindruck hervorzurufen, daß das Erinnerungsbild zugleich eine

zentrale Reproduktion früherer Wahrnehmung(en) sei: Dieser Eindruck wird immer erst durch das Erinnerungsgefühl hervorgerufen, dessen Grundlage in den Assimilationsbeziehungen der Erinnerung zu ihren Wahrnehmungsvorgängerinnen in der Vergangenheit des Bewußtseins und somit auch zu der komplikativen Umgebung jener Vorgängerinnen zu suchen ist, Beziehungen,
1477 die nun eben in Form des Erinnerungsgefühls sich geltend machen.[1] .. Eine letzte Form der Erinnerung ist — *C*) die zentrale Wiedererkennung, abhängig vom Eintreten analoger Hemmungen, wie sie für die unmittelbare und mittelbare Wahrnehmungs-Wiedererkennung oben (§ 1448 ff.) geschildert worden sind. Wieder mit Sukzessions- bezw. Wiedererkennungsgefühls-Abstufung, aber nicht-schwund. Eine solche zentrale Wiedererkennung im Anschluß an eine Ausgangswahrnehmung ist z. B. da, wenn ich mich im Anschluß an die Wahrnehmung des Namens, welchen mir jemand als den seines Freundes nennt, dieses Freundes so erinnere: Ich bin mir in Form eines Wiedererinnerungsgefühls klar bewußt, daß ich ihn bei einer frühern Gelegenheit, wo mir ebenfalls sein Name genannt wurde, nicht peripherisch wahrgenommen, sondern mich ebenfalls nur seiner erinnert habe. Es erscheint mir dann das jetzige Erinnerungsbild als eine Reproduktion jenes frühern, weshalb der ganze Vorgang auch als Wiedererinnerungsvorgang bezeichnet werden darf... Es versteht sich von selbst, daß die isolatorische Erinnerungsreihe, bei der immer wieder auf die Ausgangswahrnehmung zurückgegriffen wird, als Glieder Erinnerungen von jeder der angeführten Arten (einfache Erinnerung usw.) enthalten kann, ebenso wie die Ausgangswahrnehmung eine „einfache" Wahrnehmung, oder eine durch (Wieder)erkennung zustande gekommene sein kann.

1478 3. Die Herstellung einer gegenwärtigen isolatorischen Erinnerungsreihe im Anschluß an eine gegenwärtige Erinnerung. Über die Entwickelung einer Erinnerung aus der andern ist nicht viel zu
1479 sagen: Es muß angenommen werden[2], daß dabei im allgemeinen ganz analoge typische Wege möglich sind, wie sie eben für die Entwickelung von Erinnerungen von einer Ausgangswahrnehmung aus klargelegt worden sind. Wir brauchen also — *A*) für eine Erinnerungsreihe, bei der immer wieder zu einer Ausgangserinnerung zurückgekehrt wird, das Schema Fig. 99 nur so aufzufassen, daß an Stelle von A-W eine A-E (Ausgangserinnerung) gesetzt wird, die eine „einfache" Erinnerung oder durch zentrale (Wieder)-erkennung, unmittelbare oder mittelbare, entstanden sein kann. Wir übersehen

---

[1] Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 294.

[2] Ein direkter experimenteller Beweis wird sich dafür allerdings wohl kaum jemals erbringen lassen.

dann sofort den Kreis des Möglichen: es können sich daran in der mannigfachsten Weise und mit mannigfachen perzeptiven zentralen Zwischengliedern 1480
(auch solchen aus der Augenblicksumgebung der A-E) weitere Erinnerungen anschließen, die ihrerseits wieder „einfache" Erinnerungen usw. sein können. Es ist aber auch — *B*) möglich, daß, analog der unter 1 (§ 1440 ff.) besprochenen Wahrnehmungsreihe, nicht immer wieder zu der A-E zurückgekehrt wird, sondern daß die erste an sie sich anschließende Erinnerung ihrerseits zu einer A-E für die nun folgende Erinnerung wird, usw. Dabei treten natürlich wieder alle Möglichkeiten des modifizierten Schemas Fig. 99 je von Erinnerung zu Erinnerung ein, d. h. der Anschluß kann entweder nach Typus E_1 oder E_2 usw. usw. „einfach" oder mit zentraler (Wieder)-erkennung erfolgen.

4. Die Herstellung einer gegenwärtigen isolatorischen Vor- 1481
stellungsreihe unter Beteiligung von gemischten Vorstellungen bietet insofern nichts Besonderes, als die gemischten Vorstellungen, jenachdem sie solche erster Art oder zweiter Art sind (vgl. § 1388 ff.), den Wahrnehmungen bezw. den zentralen Vorstellungen zugerechnet werden dürfen: dadurch reduziert sich ihre Beteiligung an Reihenbildungen auf die unter 1 bis 3 (§ 1440 ff.) ausführlich behandelten Möglichkeiten. Es sei darum hier nur noch kurz auf die sich so (abgesehen von der „reinen" Reihe gemischter Vorstellungen) ergebenden Reihentypen hingewiesen: *a*) Reihe mit g V (gemischter Vorstellung) als A-V (Ausgangsvorstellung) und sich daran schließender Wahrnehmungsreihe. *b*) Reihe mit g V als A-V und sich daran schließender Erinnerungsreihe. *c*) Reihe mit Einschub von g V in eine Wahrnehmungs- bezw. Erinnerungsreihe, wodurch diese aber nicht von g V an in eine Reihe des Typus *a* oder *b* überzugehen braucht, indem das Glied hinter g V wieder an das vor g V anknüpfen kann. *d*) Reihe mit g V als Endglied; die Glieder vorher Wahrnehmungen oder Erinnerungen oder beides.

B)[1] Kombinatorische Zusammenhänge und sekundäre Vor- 1482
stellungsbildung. Das Charakteristikum der kombinatorischen Zusammenhänge besteht darin, daß bei ihrer Herstellung eine gesonderte (explizite) apperzeptive Zurückführung (Beziehung) der gegenwärtigen auf vergangene Vorstellungen bezw. der gegenwärtig sich sukzedierenden primären Vorstellungen aufeinander stattfindet; so zwar, daß deren Relationen nicht nur in Form eines gewissen implizierten Gefühls zur Geltung kommen, wie es bei den isolatorischen Zusammenhängen höchstens der Fall ist. Das Charakteristikum der sekundären Vorstellung ist es, entweder (als gewöhnliche Phantasievorstellung) isolativ mit Einbildungsgefühl aus einer (Anzahl

[1] Vgl. § 1439.

von) primären(en) Vorstellung hervorzugehen, oder (als Primärwirklichkeits-
bezw. phantastischer Begriff) Glied eines „Urteils“ (sei es nun ein wahres oder
falsches) zu sein. — Wir gehen, um eine Übersicht über das hier Mögliche zu
gewinnen, zunächst wieder paradigmatisch vor, indem wir die Entstehung
1483 des logischen Urteils einer kurzen Betrachtung unterziehen.[1] Gegeben
seien die gegenwärtigen sukzessiven Wahrnehmungen eines ruhenden Steines
(*r St*) und des nämlichen Steines im Zustande des Fallens (*f St*). Es kann
nun während der Zeit, die der Stein zum Fallen gebraucht, sich die psy-
chische Tätigkeit des Individuums auf die Wahrnehmung *f St* beschränken,
ohne daß sie mit der vorangegangenen Wahrnehmung *r St* anders als etwa
durch das in den Wahrnehmungsteil *St* implizierte Wiedererkennungsgefühl
in Beziehung gesetzt würde: Es ist dann *f St* das zweite Glied des isolato-
rischen Zusammenhanges *r St* + *f St*. Es kann aber auch dies geschehen:
Es wird während der Fallzeit, indem *f St* sich entwickelt, von diesem aus
das eben zuvor als Wahrnehmung dagewesene *r St* zentral explizite repro-
duziert (erinnert), und es wird ferner, wohl indem das Wiedererkennungs-
gefühl als Motiv wirkt, das wiederauftretende *f St* explizite, d. h. mit dem
Bewußtsein, damit etwas mehr zu tun als bloß *f St* und *r St* vorzustellen,
1484 auf die frühere Wahrnehmung *r St* zurückbezogen. Sind nun die objek-
tiven Grundlagen für die beiden in Beziehung gesetzten Vorstellungen
derart, daß sie teils übereinstimmen, teils abweichen, was bei *f St* und
r St der Fall ist, so kann die Beziehung die Form der Vergleichung an-
nehmen, d. h. eines apperzeptiven ein- oder mehrmaligen Hin- und Her-
gehens zwischen den beiden Vorstellungen, wobei das Übereinzustimmende
übereingestimmt, das Abweichende davon unterschieden wird: *St* des *f St*
mit *St* des *rSt*, *f* und *r* von *St*. Wird jetzt *f St* wiederum mit Bezug auf
r St apperzipiert, so erscheint in ihm *St* vermöge seiner Übereinstimmung
mit dem *St* des *r St* als eine Konstante, *f* dagegen als eine Variable, die
mit *St* gegeben sein kann, aber nicht muß. Wobei übrigens zu bemerken,
daß es zur Unterscheidung der Variablen *f* durchaus nicht einer Unter-
scheidung auch des *r* vom *St* des *r St* bedarf: es genügt, das *St* des *f St*
mit dem *St* des *r St* übereingestimmt zu haben, um von ihm den Eindruck
der Konstanz zu erhalten und das *f*, das keinen Anlaß zu solcher Über-
einstimmung mit einem Teile von *r St* gibt, vom *St* als eine Variable zu
unterscheiden, die mit *St* gegeben sein kann, aber nicht muß. Und dies
genügt auch als Grundlage für das Urteil $St \frown f$ (sprachlich etwa: *der Stein
fällt*), in welchem die aus *f St* gewonnene Variable *f* auf die aus dem
nämlichen *f St* gewonnene Konstante *St* zurückgeführt, bezogen wird. Man

---

[1] Ausgehend von Wundt, Logik[2] I S. 154ff.

könnte somit als das Minimum der Bedingungen, welche für das Zustandekommen des Urteils *St⌒f* erfüllt sein müssen, Folgendes annehmen: 1. das Vorhandensein eines (in Hinsicht auf das Urteil) vorläufigen Gebildes *f St*, dessen Bildung und isolatorische Heraushebung aus der Augenblicksumgebung hier nicht mehr zu erörtern ist; 2. die beziehend-vergleichende Übereinstimmung des vorläufigen Gebildes mit einem andern, ihm teilweise gleichenden Gebilde *r St*; 3. die sukzessive apperzeptive Gliederung des vorläufigen Gebildes in die durch den Vergleich gewonnene Konstante *St* und Variable *f* und die apperzeptive Beziehung der Variablen (d. h. des Prädikats) *f* auf die Konstante (d. h. das Subjekt) *St* in dem Urteilsakt *St⌒f*. Es genügt 1485
aber für das Zustandekommen dieses Urteilsaktes auch schon, wenn der Eindruck der Konstanz von *St* und der der Variabilität von *f* in anderer Weise hervorgerufen wird: Nämlich dadurch, daß bei der sukzessiven apperzeptiven Gliederung des vorläufigen Gebildes *f St* in *St* und *f* das erstere wiedererkannt wird, das letztere nicht: auch so erscheint *St* als etwas Konstantes, „mit“ dem das Variable *f* geschieht. Und ganz ebenso, wie der Eindruck der Konstanz nicht bloß éine mögliche Quelle hat, so kann auch derjenige der Variabilität nicht bloß durch Nichtwiedererkennen, sondern überhaupt dadurch begründet sein, daß die Konstante früher in Verbindung mit andern Variablen gegeben war: auch daraus resultiert das Bewußtsein, von der Konstante auch Anderes als das gegenwärtig Prädizierte prädizieren zu können. Ferner und endlich aber ist zu berücksichtigen, daß durch das Urteil der Widerspruch, der zwischen der Erscheinung des fallenden und der des ruhenden Steines für den denkenden Beobachter entsteht, gelöst wird, indem diese beiden für ihn ursprünglich einheitlichen Erscheinungen in (zufolge dem Zeitunterschied ihres Auftretens) miteinander verträgliche Bestandteile aufgelöst werden. Nach alledem läßt sich das logische Urteil definieren als der Denkakt, in welchem eine aus einem vorläufigen Gebilde apperzeptiv herausgegliederte Variable, das Prädikat, widerspruchslos auf eine ebenso herausgegliederte Konstante, das Subjekt, bezogen wird. Es ist somit von den „einfachen Apperzeptionsfunktionen“[1], 1486
Beziehung und Vergleichung, nur die Beziehung integrierend für das Urteil. Die Vergleichung dagegen, die „sich wieder aus zwei, in der Regel auf des engste miteinander verbundenen Elementarfunktionen, aus der Übereinstimmung und der Unterscheidung zusammensetzt“[2], gehört nicht zum 1487
Bedingungsminimum des Urteils: können ja doch Bewußtseinsinhalte jederzeit aufeinander bezogen werden, ohne daß sie miteinander verglichen wer-

[1] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 304.
[2] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 305.

den müßten. Außerdem aber ist zu betonen, daß, wie in dem „herausgegliedert" der obigen Urteilsdefinition angedeutet, das Urteil zunächst eine analytische, sodann aber auch, vermöge der darin stattfindenden Beziehung, eine synthetische, im Ganzen also eine analytisch-synthetische Funktion
1488 ist.[1] Diese Analyse und Synthese ist jedoch nicht mit den gleichnamigen „zusammengesetzten Apperzeptionsfunktionen" Wundts (Grundriß der Psych.[4] S. 317 ff.) zu verwechseln, Funktionen, die „aus den einfachen Funktionen der Beziehung und Vergleichung hervorgehen, indem diese in mehrfacher Wiederholung und Verbindung zur Anwendung kommen", so zwar, daß „unter ihnen die Synthese zunächst das Produkt der beziehenden, die Analyse das der vergleichenden Apperzeptionstätigkeit ist." Wir ziehen es wegen dieses naheliegenden Mißverständnisses und aus andern Gründen, die aus dem Vorstehenden leicht entnommen werden, vor, uns diese Einschränkung der Begriffe Analyse und Synthese nicht zu eigen zu machen, glauben vielmehr, zweckmäßig zu verfahren, wenn wir deren Inhalt so weit als möglich fassen: Es ergibt sich dann die Isolation als eine analytische, die Beziehung als eine synthetische, die Vergleichung als eine synthetisch-analytische, das Urteil als eine analytisch-synthetische Apperzeptionsfunktion. Und zwar ist die isolatorisch-oszillatorische Festhaltung eines vorläufigen Gebildes die erste, unumgängliche Bedingung für die relativ einfachste sowohl, als auch für die relativ verwickeltste kombinatorische Verstandes-, bezw. Phantasietätigkeit, die beiden allgemeinen Formen, in denen sich die Herstellung kombinatorischer Zusammenhänge bewegt. Denn erst dadurch, daß das vorläufige Gebilde möglichst treu während des Ablaufs der kombinatorischen Verstandes- oder Phantasieoperation immer wieder, also oszillatorisch, reproduziert, immer wieder darauf zurückgegriffen wird, erscheint es 1. als das konstante Thema dieser Operation: Es kommt in diese, indem außerdem alle während der Beschäftigung mit diesem Thema hinzutretenden Gebilde teils darauf bezogen, teils außer Beziehung damit gesetzt werden, jene Geschlossenheit, die den isolatorischen Zusammenhängen auch der in § 1463 erwähnten Art, wo so etwas wie ein Thema vorhanden ist, nicht eignet. Und es wird 2. erst dadurch (durch die oszillatorische Reproduktion) möglich, die Veränderungen zu ermessen, die mit dem vorläufigen Gebilde durch die verstandesmäßige bezw. phantastisch-kombinatorische Beschäftigung damit vorgehen. Denn unverändert geht das vorläufige Gebilde aus einer solchen Beschäftigung damit in keinem Falle hervor, und es ist

---

[1] Wundt, System der Philos.[2] S. 44: „unmittelbar beruht demnach das Urteil stets auf der gleichzeitig zerlegenden und beziehenden Tätigkeit des Denkens." Vgl. auch Völkerpsych. I[2] S. 248 Anm. 1.

von Wichtigkeit, daß diese Veränderung dem verstandesmäßig bezw. phantastisch kombinierenden Individuum auch zum Bewußtsein komme: Nur so weiß das Individuum bei seiner Tätigkeit stets, „woran es sich zu halten habe“, ob es noch bei seinem Thema sei oder nicht. Anders und allgemeiner ausgedrückt, ist also die oszillatorische Reproduktion des vorläufigen Gebildes eine immerwährende Rückkehr zur Erfahrung, von der jede kombinatorische Tätigkeit ihren Ausgang nimmt, und die im Verhältnis zu solcher Tätigkeit immer nur einen vorläufigen Charakter besitzt. Doch darf die Erfahrung dabei nicht in dem engen Sinne genommen werden, in dem sie sich auf die Sinneswahrnehmung einschränkt, sondern im Gegenteil in der in § 161ff. bestimmten weitesten Bedeutung des Wortes, wonach Erfahrung jedes unmittelbare bezw. mittelbare Bewußtsein von etwas ist. Und zwar, wie wir jetzt mit Rücksicht auf die unbegrenzte Entwickelungsfähigkeit der Verstandes- und Phantasiekombinationen sagen können, jedes vorläufige solche Bewußtsein. Denn ist eine solche kombinatorische Neubildung einmal erfolgt, so kann sie sofort, isolatorisch-oszillatorisch nachgebildet (reproduziert), wiederum als vorläufiges Gebilde und Thema für weitere Verstandes- und Phantasiekombinationen dienen oder, in ein sich nun entwickelndes größeres vorläufiges Gebilde eingehend, mitdienen. Sie gleitet also, indem sie sich selbst entwickelt, zugleich auch in den Bestand der individuellen Erfahrung hinüber, ihn bereichernd und, wenn persistierend, sofort in neue Wechselwirkung mit andern reproduzierten Erfahrungselementen eintretend. Diese Wechselwirkung ist aber, je reicher auf diese Weise die Erfahrung wird, desto mehr entweder, soweit dies überhaupt im Gebiete kombinatorischer Tätigkeit möglich, völlig frei, oder gebunden, d. h. an eine bestimmte Erfahrungsvoraussetzung geknüpft. Nämlich an die als Satz des Widerspruchs bezeichnete Voraussetzung, daß etwas in einer und derselben Beziehung nicht zugleich so und anders sein könne. So steht es mir z. B. völlig frei, mich dadurch zum Phantasten zu machen, daß ich behaupte, ein Ding sei über und über schwarz und zugleich über und über weiß; als verständig oder logisch wird aber nur das Urteil angesehen werden, bei dem ein solcher Widerspruch vermieden ist, das also entweder lautet „das Ding ist über und über schwarz“ oder „das Ding ist über und über weiß“ oder „das Ding ist über und über schwarz und nicht über und über weiß“. Nicht immer tritt natürlich der Widerspruch so schroff hervor wie in diesem Beispiel; er ist im Gegenteil in der Regel mehr oder weniger verdeckt. Die Gründe aber zu ermitteln, aus denen der Satz vom Widerspruch überhaupt gilt, und die Formen anzugeben, in denen Widerspruch auftritt und gelöst wird, ist keine allgemein-psychologische, sondern eine speziell logische Aufgabe, mit der wir uns nur soweit zu befassen haben,

1489 (margin, beside line 1) · 1490 (margin, beside "weiß; als verständig …")

als dadurch Licht auf das gegenseitige Verhältnis der kombinatorischen Verstandes- und Phantasietätigkeit fällt. Und dazu ist im wesentlichen Folgendes zu bemerken: Als Phantasiegebilde werden bekanntlich nicht nur Gebilde der eben erwähnten Art bezeichnet, die in sich einen nachweisbaren Verstoß gegen den Satz des Widerspruchs enthalten, sondern auch solche, welche, in allgemein logischer Beziehung einwandfrei, doch in erkenntnistheoretischer Beziehung ein Merkmal aufweisen, welches ihren Gegensatz zu den nicht-
1491 phantastischen Gebilden begründet. Es ist dies das Merkmal, als Vorstellungen oder in ihren Vorstellungsbestandteilen keine primäre Vorstellungswirklichkeit zu besitzen. Dies bedarf einer nähern Ausführung, die uns allerdings, wie auch schon die Darstellung der (Wieder)erkennungs- und (Wieder)-erinnerungsvorgänge, zu Vorgriffen in die Gefühlslehre nötigt. Resultativ nämlich, d. h. ohne daß wir die Entstehung dieser Gefühle allseitig unter-
1492 suchten[1], läßt sich dies sagen: Die verschiedenen (Vorstellungs-) Gebilde
1493 geben sich als Angehörige verschiedener Wirklichkeitswelten im entwickelten Bewußtsein nur durch verschiedenartige Begleitgefühle kund, die anläßlich der Differenzierung der ursprünglich einheitlichen Erfahrung herausgebildet
1494 werden. Am frühesten im Leben des Individuums wird dabei die Scheidung der Wahrnehmung von der Erinnerung angesetzt werden dürfen, und es heftet
1495 sich von dem Momente an, wo sie zuerst erfolgt, an jede Wahrnehmung
1496 ein Wahrnehmungs-, an jede Erinnerung ein (primäres) Erinnerungsgefühl, Gefühle, welche zusammen mit den primären (Wieder)erkennungs- und Wiedererinnerungsgefühlen als Gefühle primärer (Vorstellungs)wirklichkeit bezeichnet werden können. Die von diesen Gefühlen begleiteten Vorstellungen sind erkenntnistheoretisch dadurch charakterisiert, daß sie Akt, Inhalt und Gegenstand besitzen: Akt, indem sie geschehen, Inhalt, indem sie aus psychischen Elementen bestehen, Gegenstand, indem sie als psychisches Abbild eines physisch Wirklichen, d. h. eben des Gegenstandes, gelten. Für den erkenntnistheoretisch Naiven existiert aber bekanntlich diese Scheidung, die wir hier nur der Verdeutlichung wegen heranziehen mußten, nicht: Für ihn fällt Akt und Inhalt der Vorstellung zusammen, sobald er seine Vorstellung nicht analysiert, und vollends Inhalt und Gegenstand ist ihm eins: Die Dinge sind ihm so wie er sie wahrnimmt, er vertraut seiner Wahrnehmung unbedingt: er sieht z. B. [Akt!] das Ding [Gegenstand], und es ist so wie er es sieht. Dies Vertrauen wird auch nicht erschüttert durch eine gewisse

---

[1] Vieles, aber unsres Erachtens nicht immer Haltbares, hat dazu Th. Lipps beigebracht, vgl. dessen „Grundtatsachen", „Logik", „Einheiten und Relationen", „Vom Fühlen, Wollen und Denken", und zur Kritik H. Raeck, „Der Begriff des Wirklichen" S. 20ff.

(mit der in § 1375 ff. erwähnten nicht übereinstimmende) Art Illusionsauflösung: wenn nämlich die pseudoperipherischen Elemente, als minder lebhafte zentrale aus der illusiven Wahrnehmung herausgelöst, möglichst in ihrer Gesamtheit als Elementarsumme eines neuen Gebildes festgehalten werden. Es resultiert dann zwar z. B. aus der illusiven Wahrnehmung des 1497
„Erlenkönigs mit Kron' und Schweif" einerseits die Wahrnehmung eines Nebelstreifs, anderseits die zentrale Vorstellung des Erlkönigs. Aber das Individuum vertraut jetzt ebenso unbedingt seiner Wahrnehmung des Nebelstreifs, wie es vor der Illusionsauflösung der illusiven Wahrnehmung vertraute: um so mehr, als jetzt der Wahrnehmung des Nebelstreifs die weder von Wahrnehmungs- noch von Erinnerungsgefühl begleitete, und ebendadurch eine Färbung primärer Unwirklichkeit erhaltende Phantasievorstellung des Erlkönigs gegenübertritt. Diese erkenntnistheoretisch „gegenstandslose" Vor- 1498
stellung (ist sie ja doch nicht Abbild eines physisch Wirklichen) ist im Bewußtsein durch ein die Färbung primärer Unwirklichkeit verleihendes Einbildungsgefühl (wie wir es nennen wollen) charakterisiert. Im übrigen hat sie nur Akt und Inhalt, die für den sich nicht Selbstbeobachtenden in Eins zusammenfallen, und gehört der Welt der Phantasiegebilde in dem in § 1491 gemeinten Sinne an. Es versteht sich eigentlich von selbst, verdient aber doch gegenüber der gewöhnlichen Meinung hervorgehoben zu werden, daß die Welt der Phantasiegebilde, soweit es sich dabei um Vorstellungen handelt, mit solchen „anschaulichen" Vorstellungen (des Erlkönigs, eines Kentauren, usw.), auch wenn man die absichtlich zustandegebrachten (die einer künftigen Maschine usw.) dazu rechnet, nicht erschöpft ist. Es muß vielmehr als durchaus sicher gelten, daß es auch phantastische abstrakte und allgemeine Begriffe gibt, denen das Merkmal der direkten Anschaulichkeit abgeht: Sie können zur Anschaulichkeit nur indirekt dadurch gebracht werden, daß man sie im Zusammenhange mit anschaulichen Vorstellungen denkt, von denen sie abgeleitet sind. Im übrigen aber sind sie im Bewußtsein nur durch anschauliche Zeichen (meist Lautungsvorstellungen) repräsentiert, an die sich ein individuell ausgeprägtes Begriffsgefühl und, bei allgemeinen nichtabstrakten Begriffen, höchstens noch eine oder die andre perzeptiv anklingende, zur Vertretung des Begriffs geeignete anschauliche Individualvorstellung anschließt.[1] Freilich ist es, um mit dieser Auffassung 1499
Ernst zu machen, auch nötig, die weitverbreitete Gleichsetzung „Begriff = Allgemeinbegriff" preiszugeben und dies anzuerkennen: Ein Gebilde wird 1500
schon dadurch zum Begriff, daß es urteilsmäßig (als Einzelbegriff) aus éinem vorläufigen Gebilde herausgegliedert wird. Diese Anerkennung dürfte nicht

[1] Vgl. dazu Wundt, Logik I S. 111 ff.

allzuschwer fallen, wenn man sich Folgendes klar macht: Man kann erstens, um ein bisher unbegriffenes Ganze zu begreifen, nicht umhin, es zu analysieren; dabei aber resultieren zweitens unweigerlich (eine) Konstante und (eine) Variable, die, soll der Zusammenhang des Ganzen gewahrt bleiben, urteilsmäßig aufeinander bezogen werden müssen; es gewinnt somit und drittens jede dieser Konstanten und Variablen begriffliche Bedeutung für das Ganze, und dessen Gesamtbegriff wird viertens und endlich dadurch erhalten, daß man die analytisch erhaltene(n) Variable(n) konstantisiert, d. h. als unveräußerliche Merkmale des Gesamtbegriffs festlegt. Es entstehe nun derart z. B. aus der vorläufigen Wahrnehmung eines fallenden Steines durch urteilsmäßige Gliederung in die Konstante „Stein“ und die Variable „Fallen“ (urteilsmäßig z. B. ausgedrückt: der Stein fällt) und nachfolgende Konstantisierung von „Fallen“ der Gesamtbegriff „fallender Stein“: Dann besteht unsres Erachtens kein Bedenken, „Stein“ und „Fallen“ vermöge ihrer Bedeutung für das Begreifen der zunächst unverstandenen Wahrnehmung (Einzel-) Begriffe zu nennen. An der Richtigkeit dieser Bezeichnung wird auch dadurch nichts gemindert, daß diese Begriffe als Elemente in den komplexen (Einzel-) Begriff „fallender Stein“ eingehen; denn bevor sie dies tun, sind sie im Urteil relativ selbständig vorhanden. Man wird also nun wohl, dies alles erwägend, „Fallen“, auch ohne auf eine vorgängige Analyse dieses Begriffes in seine Elemente und auf definitionsmäßige Feststellung dieser Elemente (also Begreifen dieses Begriffs) zu reflektieren, schon für eine recht niedere Erkenntnisstufe als abstrakten Begriff müssen gelten lassen: Für diejenige Erkenntnisstufe nämlich, welche vorliegt, wenn von der vorläufigen, noch ungegliederten Wahrnehmung des (primär wirklichen) fallenden Steines aus erstmalig das Urteil entsteht: „der Stein fällt“. Ebensogut aber wird man das „Ver-
1501 sprechen“ des Erlkönigs als phantastisch-abstrakten Begriff von der vorläufigen, noch ungegliederten Vorstellung des (phantastisch-wirklichen) versprechenden Erlkönigs aus anzuerkennen haben, sobald es zu dem Urteil kommt „der Erlkönig verspricht [etwas].“ Der Unterschied der beiderlei abstrakten Begriffe besteht (abgesehen von ihrer hier irrelevanten inhaltlichen Verschiedenheit) demnach nur in der durch das Urteilssubjekt bestimmten Wirklichkeitssphäre, die einmal die der primären Wahrnehmungs-, einmal die der phantastischen Wirklichkeit ist. Und ebenso ist es mit Allgemeinbegriffen von primär Wirklichem (Stein) und von phantastisch Wirklichem (Kentaur), die aus mehreren teilweise übereinstimmenden Erfahrungen gegewonnen sind: Die Wirklichkeitssphäre, in der sich das Individuum jeweils urteilend und begriffsbildend bewegt, kommt auch hier wieder nur
1502 durch das Gefühl primärer bezw. phantastischer Wirklichkeit zur Geltung,
1503 welches die vorläufigen Gebilde begleitet und auf die konkreten Begriffe

(Stein, Erlkönig) mit der Anschaulichkeitsfärbung vom vorläufigen Gebilde übergeht, auf die abstrakten Begriffe (Fallen, Versprechen) ohne solche Färbung. So zwar, daß diese Begriffe Anschaulichkeit nur von dem mit ihnen verbundenen konkreten Begriffe her gerade in diesem Zusammenhange erhalten: eine indirekte Anschaulichkeit, die in etwas andrer Weise (nämlich dadurch, daß so und so viele konkrete Vorstellungen zur Vertretung des allgemeinen Begriffs geeignet sind und eine oder die andre davon perzeptiv „anklingt") auch dem allgemeinen Begriffe von primär Wirklichem bezw. Phantastischem zukommt. Anders gewendet, heißt dies, daß das Individuum auch bei der Bildung abstrakter und allgemeiner Begriffe jeweils nicht aus der Sphäre primärer bezw. phantastischer Begriffswirklichkeit herausgerät, und daß es daher andre Bedingungen sein müssen, welche das Individuum mit seinen Begriffen aus der erstern in die zweite Wirklichkeitssphäre gleiten lassen. So ist es auch. Und zwar führen uns diese Bedingungen wieder an unsern Ausgangspunkt, die Entstehung anschaulicher phantastischer Vorstellungen durch Illusionsauflösung, zurück, und wir haben hier nur noch dies hinzuzufügen: Die resultierende phantastische Vorstellung (Erlkönig) gewinnt diesen ihren Charakter nur dadurch, daß bei ihrer Entstehung mindestens für den Entstehungsaugenblick die Wahrnehmung, aus der sie herausgeholt
wird, der Vernichtung verfällt: Das Individuum hat nicht mehr die Wahr- 1504
nehmung „Erlkönig", sondern nur noch die Wahrnehmung „Nebelstreif" und die zentrale Vorstellung „Erlkönig", die aber nicht Erinnerung an jene Wahrnehmung „Erlkönig" ist. Dagegen bleibt z. B. bei Abstraktion des Begriffs „Fallen" aus der Wahrnehmung „fallender Stein" diese Wahrnehmung als Substrat des abstrakten Begriffes intakt und kann, wenn nicht wahrnehmungs-, so doch erinnerungsmäßig, sofort wieder erneuert und mit Konstantisierung von „Fallen" in den (wie der Begriff „Fallen" selbst) in der Sphäre primärer Begriffswirklichkeit verbleibenden Begriff „fallender Stein" übergeführt
werden. Die zentrale Vorstellung „Erlkönig" fällt also schon als isolierte 1505
Vorstellung aus dem Rahmen primärer Wirklichkeit heraus; und das ihr bei diesem Herausfallen angeheftete Einbildungsgefühl begleitet sie nunmehr nicht bloß, wenn sie erinnerungsmäßig reproduziert wird (es tritt dann nur noch das Erinnerungsgefühl hinzu), sondern auch, sobald sie als Begriff aus einem umfassendern vorläufigen ungegliederten Gebilde (etwa „versprechender Erlkönig") herausgegliedert wird. Solche Gebilde entstehen zunächst, indem bei der illusiven Wahrnehmung (z. B. Gesichtswahrnehmung „Erlkönig") simultan oder sukzessive komplikativ andre illusive Wahrnehmungsbestandteile anschießen (z. B. Hören eines Versprechens [des Erlkönigs]), deren illusiver Charakter, wie man sieht, auch durch die illusive Hauptwahrnehmung innerhalb der nunmehrigen Komplikation bestimmt wird.

Ferner aber wird bei der Auflösung der Illusion nicht nur die Hauptwahrnehmung (Erlkönig), sondern auch die Restwahrnehmung (Versprechen) durch Spaltung in einen Wahrnehmungs- und einen phantastischen Bestandteil vernichtet. Die Folge ist, daß nun eine andre Wahrnehmungskomplikation
1506 (Nebelstreif + Säuseln des Windes in dürren Blättern) und eine phantastische Komplikation (versprechender Erlkönig) da ist. Und aus dieser letzteren können nun urteilsmäßig (der Erlkönig verspricht [etwas]) Begriffe (Erlkönig, Versprechen) herausgegliedert und, durch Konstantisierung der Urteilsvariablen, Begriffe (versprechender Erlkönig) abgeleitet werden, die sämtlich in die Sphäre phantastischer Begriffswirklichkeit gehören, der erinnerungsmäßigen Reproduktion und der Funktion als vorläufige Gebilde für weitere Urteils- und Begriffsbildungen fähig sind. Je weiter aber auf diese Weise parallel mit der Ausgestaltung der Begriffe von primär Wirklichem die Analyse der phantastischen (Begriffs)vorstellungswelt vorschreitet, desto klarer wird auch zunächst die Analogie, welche zwischen den Begriffen der beiden Sphären bezüglich der Elemente dieser Begriffe besteht (Begriff des primär wirklichen versprechenden Königs: Begriff des versprechenden Erlkönigs). Anderseits aber springt durch die Analyse von vorläufigen Vorstellungen der Art „Kentaur" auch die phantastische Freiheit in der Bildung gewisser anschaulicher Vorstellungen heraus: solcher nämlich, zu denen keinerlei primär-
1507 wirklicher Gegenstand vorfindlich ist, der als Ganzes ein mit der Phantasievorstellung (Kentaur) zu analogisierendes (Wahrnehmungs-) Abbild veranlassen könnte. Denn was als solches Abbild möglich ist, steht durchaus nicht auf einer Stufe mit dem hier gemeinten: Das plastische oder malerische Bildnis (eines Kentauren), das allerdings eine Wahrnehmung veranlassen kann, ist ja die Folge, nicht der Grund der vorgängigen phantastischen Vorstellung, und nur ein Beispiel für dies: Wenn auf solche Weise eine Bereicherung der primären Wahrnehmungswelt auf Grund von phantastischen Vorstellungen eintritt, so ist doch damit keine Bereicherung der Gegenstandswelt (vgl. § 1498) verbunden. Denn als physisches Material z. B. des Kentauren können nur der Marmor oder die Farbstoffe des Bildnisses gelten: Die phantastische Vorstellung bleibt also trotz der auf sie zurückweisenden Wahrnehmung gegenstandslos, ihr Mangel an primärer Wirklichkeit ist definitiv. Es liegt dies daran: Ein Gegenstand, welcher das Phantasiegebilde (Kentaur) dadurch zu verdrängen vermöchte, daß er ein jenem Gebilde nahezu völlig entsprechendes Abbild primärer Wirklichkeit veranlaßte (die Wahrnehmung eines in éinem physiologisch funktionierenden Körper halb Mensch, halb Pferd seienden, menschlich redenden, mit den Armen wie ein Mensch, mit den Beinen wie ein Pferd sich gebärdenden usw. Wesens), ist nicht nur in der gegenwärtigen und vergangenen Welt

primärer Wirklichkeit nicht nachzuweisen, sondern es bleibt auch dessen zukünftige Erzeugung alles Voraussicht nach ausgeschlossen. Anders steht die Sache, wenn die Phantasieleistung des Individuums in der phantastisch- 1508
isolatorischen oder phantastisch-kombinatorischen Vorausnahme künftiger primärer Wirklichkeit besteht; wenn also z. B. Teile verschiedener bekannter Maschinen in solchem Zusammenhange miteinander vorgestellt werden, daß daraus isolatorisch-endapperzeptiv die zentrale Vorstellung einer künftigen primär-wirklichen neuen Maschine resultiert, oder wenn ein Urteil über das Verhältnis eines dieser künftigen Maschinenteile zu dem künftigen Maschinenganzen gefällt wird: Es kann dann in beiden Fällen das Gefühl, welches 1509
das phantastische Gebilde als solches charakterisiert, als das Gefühl der Realisierbarkeit des als künftig Vorgestellten bezeichnet werden, und dieses Gefühl verbleibt natürlich auch, aber ohne Anschaulichkeitsfärbung, den phantastisch-abstrakten Begriffen von künftig Realisierbarem, ganz analog dem in § 1503 geschilderten Sachverhalt. Eine eigentümliche Mittelstellung zwischen der phantastisch-isolatorischen Vorstellung und phantastisch-kombinatorischen Bearbeitung von Unrealisierbarem und zwischen der ebensolchen Vorstellung und Bearbeitung von künftig (in der eben erwähnten Weise, also) voll Realisierbarem nehmen diejenigen phantastischen Gebilde ein, welche passend als phantastische Vorausnahme adäquater Darstellung von Realisierbarem bezeichnet werden dürfen. Eine solche leistet z. B. der dramatische Dichter, der sich seine „frei" erfundene dramatische Handlung von den Schauspielern dargestellt denkt, zugleich sich aber bewußt ist, daß sie auch künftig wahrnehmungsmäßig dargestellt keine Reproduktion schon vor dem Drama dagewesener und damit nahezu völlig übereinstimmender primärer Wirklichkeit sein werde. Für den Zuschauer der Darstellung kann dann freilich unter Umständen, wenn er z. B. zu einem historischen Drama nicht genügende Geschichtskenntnis mitbringt, sehr viel mehr davon als Reproduktion der erwähnten Art gelten als für den Dichter, der weiß, was er zu dem Historischen der Handlung hinzugetan hat, um die Gesamthandlung zu erhalten. Aber in der Regel wird er auch in solchem Falle einen oder den andern Zug nicht für „bare Münze" nehmen und dann bezüglich des Ganzen das Gefühl haben, es hätte so realisiert sein können, wie es dargestellt wird, sei aber doch nicht völlig so realisiert gewesen.
Dieses Gefühl der vergangenen Realisierbarkeit des gegenwärtig wahrneh- 1510
mungsmäßig Dargestellten, ein Gefühl, wodurch das Dargestellte als nicht primär wirklich gewesen, somit als phantastisch gekennzeichnet wird, ist beim realistischen Dichter in einer Modifikation vorhanden: Die vergangene Realisierbarkeit des künftig wahrnehmungsgemäß Darzustellenden wird gefühlt, und der Eindruck, die Handlung sei „aus dem Leben gegriffen",

wird natürlich bei Dichter und Publikum nur dadurch herbeigeführt: Die heterogenen, phantastisch in eine an sich schon dramatisch wirkende Primärwirklichkeits-Reproduktion hineingearbeiteten Bestandteile werden geschickt mit dieser Reproduktion verwoben. So geschickt, daß sie der Dichter und um so mehr das Publikum kaum mehr davon abzuscheiden vermag, was zur Folge haben kann, daß beide schließlich die Reproduktion eines ehemaligen primär Wirklichen vor sich zu haben glauben. Mutatis mutandis gilt dies Alles natürlich auch für die Dichtung überhaupt, und es braucht
1511 auch kaum gesagt zu werden, daß die phantastische Vorausnahme künftiger primärer Wirklichkeit (§ 1508) auch in der Wissenschaft (auffällig z. B. in der Astronomie) und im täglichen Leben oft genug (bei der Vorstellung
1512 künftiger Situationen) vorkommt. Auch daß es unter Hinzutritt des Erinnerungsgefühls Erinnerungen aller der zuletzt genannten phantastischen Gebilde (also Erinnerungsvorstellungen von Kentauren, usw.) geben kann, leuchtet unmittelbar ein... Die hier gegebene Übersicht scheint uns alle Haupttypen der phantastischen Gebilde zu umfassen. Zugleich aber läßt sie deutlich erkennen, daß es zwischen der kombinatorischen Verstandes- und Phantasietätigkeit allerdings keine andre Grenzscheide gibt, als diejenige, welche im Merkmal des Widerspruchslosen bezw. Widerspruchsvollen der Kombination liegt. Denn die durch besondere Begleitgefühle ausgezeichneten phantastisch-isolatorischen Gebilde sind ebenso der Funktion als vorläufige Gebilde
1513 für logische Bearbeitung fähig wie die durch andre Begleitgefühle ausgezeichneten primärwirklich-isolatorischen Gebilde. Und umgekehrt können die letztern ebensogut in unlogischer, widerspruchsvolle, also phantastische Ergebnisse zeitigender Weise behandelt werden wie die erstern. Nur muß Folgendes anerkannt werden: 1. Es gibt nicht bloß richtige (wahre, widerspruchslose, logische) Urteile, sondern auch eben solche Begriffe, die durch Konstantisierung der Variablen eines richtigen Urteils gewonnen werden; 2. die unrichtigen (falschen, widerspruchsvollen, unlogischen) Urteile und durch Konstantisierung von deren Variablen gewonnenen Begriffe fallen ins Gebiet der phantastischen Gebilde, 3. und endlich: es gehört nicht zum Wesen des logischen Urteils, Wert für die Erkenntnis der primären Wirklichkeitswelt, also gewöhnlich sogenannten erkenntnistheoretischen Wert zu besitzen, sondern ein (auf phantastischem vorläufigem Gebilde aufgebautes) solchen Wertes bares Urteil kann trotzdem, weil innerhalb seiner nichtprimären Wirklichkeitsphäre widerspruchslos, logisch sein. Denn die logische Bearbeitung der phantastischen vorläufigen Gebilde, die übrigens eventuell (vgl. § 1511) auch zu erkenntnistheoretisch wertvollen Ergebnissen führen kann, erfolgt doch immer nur in Analogie zu der logischen Bearbeitung der primärwirklich-vorläufigen Gebilde. Und die Begriffe, die logisch-

urteilsmäßig auf beiden Seiten gewonnen werden, ordnen sich demgemäß auch in die gleichen, so primäre Wirklichkeits- wie phantastische Begriffe umfassenden allgemeinen Begriffskategorien ein. Es gibt deren, abgesehen von den bereits erwähnten Klassen der Einzel- und Allgemein-, konkreten und abstrakten Begriffe[1], zunächst zwei, die wir die Kategorie der Substanz- bezw. der Akzidenzbegriffe nennen wollen, und 1514
deren jede wiederum Einzel- und Allgemein-, konkrete und abstrakte, wie auch primäre Wirklichkeits- und phantastische Begriffe enthält. Die Substanzbegriffe sind nichts andres als Urteilskonstanten (z. B. „Stein" in dem Urteil „der Stein fällt"), die Akzidenzbegriffe nichts andres als Urteilsvariable („fällt") und konstantisierte solche Variable („fallend" in „fallender Stein"). Dazu ist jedoch Folgendes zu bemerken: 1. Da die Variable eines Urteils, nachdem dieses einmal gefällt ist, ihrerseits als vorläufiges Gebilde für ein neues Urteil fungieren kann, ist der Übergang von Akzidenzbegriffen in die Kategorie der Substanzbegriffe jederzeit möglich, sobald der ursprüngliche Akzidenzbegriff („fällt") urteilsmäßig („das Fallen erfolgt rasch": $F\frown r$) in eine Konstante (F) und eine Variable (r) gegliedert wird: Es ist dann der abstrakte Akzidenzbegriff („fällt": f) zum abstrakten Sub- 1515
stanzbegriff (F) geworden, der neuerhaltene abstrakte Akzidenzbegriff (r) dagegen behält auch (in „das rasche Fallen") konstantisiert vorläufig Akzidenzcharakter, bis er etwa selbst in einem neuen Urteil („die Raschheit ist auffällig") zum abstrakten Substanzbegriff noch höherer Ordnung wird. Die Konstantisierung an und für sich ist es also nicht, wodurch die erwähnte kategoriale Verschiebung (von f zu F) erfolgt, sondern die gelegentlich eines neuen (nicht $St\frown f$ reproduzierenden) Urteils ($F\frown r$) geschehende Konstantisierung. Bei Begriffsbildung aus den Gliedern eines vorher gefällten Urteils (also z. B. Begriff fSt „fallender Stein" aus St und f des $St\frown f$) hat dagegen die Konstantisierung (des f) nicht Verschiebung aus der Kategorie der Akzidenz- in diejenige der Substanzbegriffe, sondern 2. bloß Verschiebung aus einer Unterklasse der Akzidenzbegriffe in die andere zur Folge: aus der Klasse der Zustands- in diejenige der Eigenschaftsbegriffe. Der Terminus „Konstantisierung" hat hier einfach diesen Sinn: Es wird durch die damit gemeinte Denkoperation ein nur gelegentlich, zeitweise an einer Substanz auftretendes Akzidens in ein allzeit mit ihr verbundenes Akzidens umgewandelt; so zwar, daß es konstant als Akzidens dieser Substanz gedacht werden muß, sofern der so gebildete Begriff (fSt) bestehen bleiben soll. Und zwar wird der Faktor der Zeitdauer, der hier in die Begriffsbildung hereingezogen wird, so wirksam: Es entsteht ein Zustandsbegriff,

[1] Vgl. dazu Wundt, Logik I S. 105ff.

sobald die Dauer der Substanz als die gegenüber der Dauer des Akzidens längere erkannt wird, ein Eigenschaftsbegriff dagegen, sobald die Dauer des Akzidens als mit derjenigen der Substanz übereinstimmend gedacht wird: Es ist somit *f* ein Zustand von *St*, denn *St* ist früher als *f* und eventuell (wenn *St* nicht durch *f* zerstört wird) auch noch später als *f*; dagegen ist *f* eine Eigenschaft von *f St*, denn dauert *f* nicht so lange wie *St*, so ist *f St* (der „fallende Stein“) kein *f St* mehr. Es versteht sich, daß mit der „übereinstimmenden Dauer von Substanz und Akzidens“ für Eigen-
1516 schaftsbegriffe nur gemeint sein kann, daß das Akzidens in demselben Zeitpunkte einsetze wie die Substanz, und daß es auch in demselben Zeitpunkte aufhöre wie diese. Denn Unterbrechungen einer Eigenschaft kann es natürlich geben. Es bleibt aber eine weiße Rose trotzdem eine solche, wenn sie auch vorübergehend durch ein rotes Glas rot gesehen wird; „rot“ ist dann eben ein Zustand, „weiß“ aber eine Eigenschaft der Rose. Wäre sie aber der Wahrnehmung eines Individuums nur während dieser vorübergehenden Zeit ihres Rotseins zugänglich, so würde „rot“ für dieses Individuum eine Eigenschaft der Rose, auch wenn sie, wiederum innerhalb dieser Zeit, noch vorübergehender etwa gelb, also „in gelbem Zustande“ gesehen würde. Von hier bis zu dem Falle, wo auch der regelmäßige Wechsel oder die regelmäßige Aufeinanderfolge von Zuständen einer in den übrigen Eigenschaften sich gleichbleibenden Substanz als Eigenschaft dieser Substanz geltend gemacht werden kann (z. B. das Erwachsen, Erblühen, Abblühen, Fruchttragen, Wiederverblühen, Wiederfruchttragen, Absterben einer Pflanze), ist nur ein Schritt. Und auch eine Phase einer solchen Eigenschaft (das Erwachsen oder das Erblühen, usw.) kann schließlich, indem sie eben als Phase einer solchen vom Anfang bis zum Ende der Substanz dauernden Entwickelung gefaßt wird, ihrerseits als Eigenschaft dieser Substanz gedacht werden. Der Vorgang der kombinatorischen Verbindung einer oder mehrerer konstantisierter Variablen mit einer Konstante bezw. untereinander (und mit
1517 der Konstante) wird passend als Agglutination bezeichnet.[1] .. Viele Angehörige der Kategorien Substanz- und Akzidenzbegriffe können nicht entstehen, ehe nicht die dritte und letzte Art von Begriffen da ist, nämlich die mit jenen beiden Kategorien nicht ohne weiteres zu koordinierende Kategorie Beziehungsartbegriffe. D. h. Begriffe von der Art und Weise, wie zwei im übrigen natürlich auch in andre Beziehungen zu einander bringbare Substanzen oder Akzidenzen im einzelnen Falle aufeinander bezogen zu

[1] Wundt (Logik[2] I S. 35) bezieht in den Begriff der Agglutination auch noch die endapperzeptive Isolation ein, was wir aber lieber vermeiden wollen, um der Agglutination kombinatorischen Charakter vorzubehalten. Vgl. auch § 1562 ff.

denken sind. Diese Begriffe entstehen insgesamt zugleich damit, daß ein sogenanntes „einfaches," d. h. nur aus ungegliedertem Subjekt und 1518
Prädikat bestehendes Urteil durch Untergliederung mit Rücksichtnahme auf im ersten, einfachen Urteil unbeachtet gebliebene Substanzen oder Akzidenzen in ein „zusammengesetztes" Urteil übergeführt wird. Sie haben teils räumliche, teils zeitliche, teils konditionale Beziehungen zum Inhalt und können in systematischer, schematischer Anordnung nach Maßgabe der Wortlautungen, durch die sie im Deutschen ausgedrückt zu werden pflegen, mittelst der Tabelle Fig. 100 überblickt werden. Wir bemerken dazu erläuternd noch 1519
Folgendes: 1. Die in den Rubriken I angeführten Präpositionen (von, aus; seit; wegen; usw.) kommen zur Anwendung, wenn eine Substanz oder substanziierte Akzidenz begrifflich außer in die Kategorie des Räumlichen, Zeitlichen oder Konditionalen auch noch in die Kategorie des Ausgangspunktes, der Ausgangszeit, des Grundes usw., des Ruhepunktes für eine andre damit in (räumliche, zeitliche, konditionale) Beziehung gesetzte Substanz oder Akzidenz versetzt werden soll (z. B. „der Rock aus dem Schaufenster, die Reichskanzler seit Bismarck, das Verbrechen aus Ehrsucht, das Kapitol in Rom; von Neapel kommen; gelb aus Neid"; usw.). Die Adverbia (daher, seitdem usw.) werden verwendet, wenn ein Zustand in Beziehung zu einem bloß demonstrativ (durch *da*-, -*dem*, *des*-, *her*, *jetzt*, *fortan*, *zusammen*, usw.) bezeichneten Ausgangspunkt usw. gesetzt werden soll (z. B. „da stehen, daher kommen, dahin gehen, seitdem dauern, darum weinen, herkommen, jetzt streiten, fortan währen, zusammenfügen", usw.) Insbesondere auch, wenn eine bereits anderweit, präpositionell (durch *mit*) oder konjunktionell (durch *und*, *sowie*) ausgedrückte Beziehung besonders verdeutlicht oder ihr eine andre Beziehung hinzugefügt werden soll, die zwischen den aufeinander bezogenen Substanzen usw. und dem Zustande besteht (z. B. „er läßt sich zusammen mit ihr malen; er ist zugleich mit ihr gekommen; er und sie sind zusammen fortgegangen", usw.). Die in den Rubriken II und hinter den Klammern } angeführten Konjunktionen dienen teils dem Ausdruck gewisser konditionaler Beziehungen zwischen Teilen eines zusammengesetzten Urteils- 1520
subjektes oder -prädikates (z. B. „Karl oder Franz war es; er ißt und trinkt wenig"), teils dem Ausdruck der lokalen, temporalen oder konditionalen Abhängigkeit eines (Unter-)Urteilsinhaltes von dem Inhalte eines andern (mit ihm ein zusammengesetztes Urteil bildenden) Unterurteils: So ist z. B. in dem Urteil „wo die Alpenflora beginnt, da gedeihen keine Waldbäume mehr" ausgedrückt, daß das Nichtmehrgedeihen der Waldbäume lokal abhängt von dem Beginn der Alpenflora; und ähnlich ist das Abhängigkeitsverhältnis in „er eilte dahin, woher der Hülferuf kam" (räumlich), „nachdem die Schlacht geschlagen war, zog sich das Heer zurück" (zeitlich),

„wenn Dreiecke gleiche Höhe und gleiche Grundlinie haben, so haben sie
1521 gleichen Flächeninhalt“ (konditional), usw.[1] 2. Die Beziehungskategorie, von der aus sich durch Einteilung eine einheitliche Übersicht über sämtliche Begriffe gewinnen läßt, ist diejenige der Qualität. Denn es läßt sich, da auch Beziehungen selbst miteinander vergleichbar sind, tatsächlich kein auf alle Arten Begriff(sinhalt)e anwendbares Urteil denken als das qualitative Vergleichsurteil „A ist gleich B“ bezw. „A ist nicht gleich B“, wobei A den einen, B den andern der miteinander verglichenen Begriff(sinhalt)e bedeutet. Zerfallen somit die von ihrem Akt natürlich ebenso wie von ihrem Inhalt untrennbaren Begriffe systematisch zunächst in gleiche und ungleiche, so ergibt sich die weitere Systematik leicht daraus, in welcher besondern Beziehung sie einander gleich bezw. ungleich sind. Denn völlige Gleichheit gibt es ebensowenig wie völlige Ungleichheit: Urteilt man z. B. „A ist gleich B“, so muß schon von der Ungleichheit abgesehen werden, daß B früher oder später als A gedacht werden mußte, um mit A verglichen werden zu können, also von dessen zeitlicher Ungleichheit mit
1522 A; und urteilt man „A ist nicht gleich B“, so muß man mindestens die Gleichheit von A und B soweit gelten lassen, daß beide als Begriffe gedacht werden mußten, um mit einander vergleichbar zu sein (vgl. auch § 1436). Was also hier die Gleichheit bezw. Ungleichheit der Glieder eines Begriffspaares bestimmt (in welcher besondern Beziehung sie gleich bezw. ungleich sind), ist die Eigenschaft jedes Begriffes, Akt zu sein, und die Eigenschaft des Begriffaktes, ein zeitlicher Vorgang zu sein. Sieht man von dieser Akt(un)gleichheit der Glieder eines Begriffspaares ab, so können diese nur noch ihrem (Begriffs)inhalte nach gleich oder ungleich sein.
1523 Und zwar teils interrelativ-, teils exterrelativ-inhaltlich gleich oder ungleich, jenachdem diejenigen ihrer Merkmale ins Auge gefaßt werden, durch die bloß sie beide einander gleichen bezw. nicht gleichen, oder diejenigen ihrer Merkmale, wodurch jedes von ihnen außerdem andern Begriffen gleicht: solchen, die sonst (mangels der gleichen interrelativen Merkmale) außerhalb des gerade zur Betrachtung stehenden Begriffspaares stehen. So gleichen einander z. B. die Begriffe „brauner Tisch“ und „brauner Stuhl“ durch die interrelativen Merkmale „braun“, „Platte auf einem oder mehreren Füßen“; sie unterscheiden sich durch die interrelativen Merkmale des Zweckes „etwas darauf zu legen oder daran sitzend usw. etwas vorzunehmen, z. B. zu arbeiten“, bezw. „darauf zu sitzen“; sie gleichen aber ferner (einander und) andern, nicht die gleichen interrelativen Merkmale

[1] Mehr Beispiele s. bei Wundt, Logik I S. 207 f., woher auch die obigen Beispiele entnommen sind.

aufweisenden Begriffen, z. B. „Schrank, Fenster, usw.“ durch die exterrelativen Merkmale, Substanz- und zugleich primäre Wirklichkeits-, Allgemein- und konkrete Begriffe zu sein. Die exterrelative Gleichheit bezw.
Ungleichheit[1] hängt also davon ab, ob die Glieder eines Begriffspaares 1524
sich beide in eine der Kategorien „Substanz-, Akzidenz-, Beziehungsartbegriffe“ einordnen lassen oder nicht, ob sie also urteilsfunktionell-gleich-
kategorial sind oder nicht; ferner davon, ob sie beide primäre Wirklich- 1525
keits- oder phantastische Begriffe sind oder nicht, ob sie also erkenntnistheoretisch-gleichkategorial sind oder nicht; endlich davon, ob sie beide Einzel- oder Allgemein-, bezw. konkrete oder abstrakte Begriffe sind, ob sie also logisch ursprungsmäßig-gleichkategorial sind oder nicht. Wobei zu
bemerken, daß es keinen Begriff gibt, der nicht zugleich je allen diesen 1526
drei Kategorienreihen irgendwie angehören müßte, um überhaupt denkbar zu sein: Es muß jeder Begriff, wenn überhaupt, so entweder als Substanz- und zugleich als primärer Wirklichkeits- und konkreter Einzelbegriff, oder als Akzidenz- und zugleich etwa als phantastischer und abstrakter Allgemeinbegriff, oder in irgendwelcher andern Koinzidenz von je drei urteilsfunktionellen usw. Kategorien gedacht werden. Daß bei urteilsfunktionell-kategorialer Ungleichheit die beiden Begriffe zugleich in das Verhältnis der (prädikativen, attributiven, objektiven) Determination zu einander treten, derart, daß der eine Begriff als Determinatum, der andere als Determinans
erscheint[2], mag hier nur nebenher erwähnt werden. Der exterrelativ-kate- 1527
goriale Charakter eines Begriffes ist durchaus unabhängig von seinem interrelativ-kategorialen Charakter: Es ist z. B. durchaus möglich, den Begriff „brauner Tisch“ bald als Substanz eines Akzidens, bald als Akzidens einer Substanz zu denken (ersteres in „der braune Tisch soll dorthin,“ letzteres in „die Ecke mit dem braunen Tisch“), ohne daß es darauf ankäme, ob er durch sein Merkmal „braun“ interrelativ etwa mit dem Begriff „brauner

[1] Diese beiden Begriffsverhältnisse zusammen können als Exterrelation bezeichnet werden, und die Begriffe, insoweit sie in solcher Relation stehen, als exterrelativ. Vgl. § 1530 ff. und den Gebrauch, den wir von der Außen- bezw. Innenbezüglichkeit der Begriffe in § 32 ff. gemacht haben.

[2] Z. B. (das Determinatum kursiv:) *der Stein* fällt; *der* fallende *Stein* (wobei vom attributiven, also determinierenden Charakter des Artikels abgesehen ist); (*man*) *schlägt* ihn, wo „schlägt ihn“ das „man“ determiniert, „ihn“ das *schlägt*. Von besonderer Wichtigkeit sind dabei die Determinantia, zu deren Ausdruck die Präpositionen und Konjunktionen samt den von ihnen „abhängigen“ Termini dienen, also z. B. (wieder das Determinatum kursiv:) „*der Mann* mit der Nelke“, „*der Ort*, wo er steht“, wodurch nach Maßgabe des Schemas Fig. 100 die mannigfaltigsten räumlichen, zeitlichen und konditionalen Beziehungsdeterminationen möglich werden; auch die Adverbia sind als Determinantia natürlich hierherzuziehen.

Stuhl" zusammenhängt. Dagegen ist die **interrelative Gleichheit bezw. Ungleichheit** sehr wohl abhängig von dem Vorhandensein einer gewissen exterrelativen Gleichheit: Sie kann nämlich überhaupt nur dann stattfinden, wenn die beiden Glieder des Begriffspaares der gleichen urteilsfunktionellen Kategorie angehören, also beide entweder Substanz- oder Akzidenz- (im letztern Falle außerdem gleichartige Akzidenz-, also beide Eigenschafts- oder
1528 Zustands-) oder Beziehungsartbegriffe sind: Selbst das Disparat- (Unvergleichbar-)Sein zweier Begriffe kann nur unter der Voraussetzung geltend gemacht werden, daß man diese Begriffe in der gleichen urteilsfunktionellen Kategorie denkt, z. B. beide als Substanz: „der braune Tisch" und „das Braunschlagen": Es erweist sich dann, daß auch ihr scheinbar gemeinsames Merkmal „braun" sie nicht vergleichbar macht, da es zu „Tisch" in ganz andrer Beziehung steht als zu „Schlagen" (dort ist es als Farbe des Dinges selbst, hier als Farbe des Objektes von „Schlagen" gedacht). Dies zugegeben, und ferner zugegeben, daß für gewisse interrelative Begriffsverhält-
1529 nisse zugleich eine gewisse exterrelative Ungleichheit[1] maßgebend sei,
1530 lassen sich als typisch, abgesehen von der Interrelation selbst, wodurch die Begriffe interrelativ werden (vgl. auch die Anm. zu § 1524), folgende interrelative Begriffsverhältnisse unterscheiden: *A*) *Übereinstimmung,* wie wir kurz für „interrelative Gleichheit" sagen wollen. Sie ist vorhanden, wenn die Auflösung des einen Begriffs in seine interrelativen Merkmale kein andres Resultat ergibt als die analoge Auflösung des andern Begriffes. Hat also *A* die Merkmale *a b c d*, so sind *A* und *B* übereinstimmende Begriffe, wenn auch *B* die Merkmale *a b c d*, und zwar **nur** diese besitzt; abgesehen natürlich von den auch *A* zukommenden exterrelativen Merkmalen, z. B. Substanz-, primärer Wirklichkeits- und konkreter Einzelbegriff zu sein. Es kommt aber oft vor, daß im Denken von *A* andre Merkmale apperzeptiv
1531 werden als im darauffolgenden Denken von *B*, daß also z. B.[2] der Begriff „Aristoteles" einmal in der Form (*A*) „der Lehrer Alexander des Großen", einmal in der Form (*B*) „der Philosoph aus Stagira" gedacht wird. Dies läßt sich symbolisch durch **a b** *c d* : *a b* **c d** ausdrücken, und es geht daraus zugleich hervor, daß Übereinstimmung überhaupt nur zwischen sukzessiven Akten eines und desselben Begriffes stattfinden kann, was gewöhnlich so aus-
1532 gedrückt wird, ein Begriff könne nur mit sich selbst identisch sein. Soll, was wegen der Häufigkeit von Urteilen wie „der Philosoph von Stagira war

---

[1] Diejenige nämlich, daß das eine der Glieder des Begriffspaares ein Einzel- bezw. minder allgemeiner, das andre ein allgemeiner(er) Begriff sei; vgl. § 1534f.

[2] Wir entnehmen dieses wie die meisten folgenden Beispiele der im wesentlichen mit der unsrigen übereinstimmenden Darstellung bei Wundt, Logik[2] I S. 130ff.

zugleich der Lehrer Alexanders des Großen" wünschenswert ist, die Übereinstimmung von Begriffen der Form **ab***cd* : *ab***cd** ausgezeichnet werden, so hielten wir dazu den Ausdruck „verschiedenansichtlich" oder „heteroskop" für geeigneter als den üblichen „äquipollent"[1]. Denn „gleichwertig" sind auch 1533
A und *B*, die so übereinstimmen, daß ihre Merkmale im ersten und zweiten Denkakt die apperzeptive Gestalt **ab***cd* : **ab***cd* haben („Aristoteles" und „Aristoteles"), weshalb wir solche Begriffe „gleichansichtlich" oder „homoskop" nennen möchten. *B*) *Abweichung*, mit einem kurzen (heteroskopischen) Ausdruck für „interrelative Ungleichheit." Sie ist vorhanden, wenn die Auflösung des einen Begriffes in seine interrelativen Merkmale ein andres Resultat ergibt als die analoge Auflösung des andern Begriffes. Ihre Hauptformen sind folgende: *a*) Über- und Unterordnung.[2] Ein Begriff 1534
A ist dem andern *B* untergeordnet, insofern er außer in (Gattungs)merkmale, die er mit *B* gemein hat, auch noch in (Individual)merkmale aufgelöst werden kann, die nur ihm zukommen; umgekehrt ist ihm dann *B* übergeordnet. *A* kann ein Einzel- oder Allgemeinbegriff sein, *B* nur ein Allgemeinbegriff, der im Falle, wo *A* ebenfalls ein Allgemeinbegriff ist, sich aber natürlich durch den Mangel der dem *A* zukommenden Individualmerkmale (mögen dies andern Begriffen *C* gegenüber auch Gattungsmerkmale sein) auszeichnen muß. Reflektieren wir nun darauf, daß, wenn z. B. ein Begriff *B* mit den Merkmalen *abcd* einhundertmal vorfindlich ist, also den „Umfang" 100 besitzt, die einmalige Unterordnung von (*abcdef* =) *A* unter ihn seinen Umfang (unter Abstraktion von den Individualmerkmalen *ef* des *A*) auf 101 steigen läßt: Dann gilt allgemein, daß der „Umfang" des Gattungsbegriffes (übergeordneten Begriffes) stets „weiter" ist als der des Art- oder Einzelbegriffes (untergeordneten Begriffes), was, da der untergeordnete Begriff dem übergeordneten gegenüber vermöge seiner Individualmerkmale ein Plus an Merkmalen (Merkmalsinbegriff, Inhalt) aufweist, gewöhnlich so ausgedrückt wird: Der Umfang eines Begriffes ist umgekehrt proportional seinem Inhalt.[3] Beispiele anzuführen ist kaum nötig; doch 1535
mag wenigstens noch darauf hingewiesen werden, daß auch die aus dem Verhältnis der Begriffs-Über- und Unterordnung entsprungenen Begriffe

[1] Vollends ungeeignet scheint es uns, *synonyme* Wörter solche zu nennen, die gleiche (übereinstimmende) Begriffe bedeuten; sie bedeuten im Gegenteil stets nur ähnliche Begriffe, sobald sie nicht sich nur durch ihren Gefühlswert unterscheiden, wie etwa jetzt *Frau* und *Frauenzimmer*.

[2] Mit „Unterordnung" gleichbedeutend (ersteres homoskop, letzteres heteroskop:) „Subordination" und „Subsumption".

[3] Auf die Mißverständnisse, denen diese Formel ausgesetzt sein kann, ist hier nicht einzugehen; vgl. darüber z. B. Höfler, Logik § 19, Lipps, Grundzüge der Logik § 256.

„Gattung“ und „Art“ selbst wieder (nach Maßgabe gewisser Merkmale) der Über- bezw. Unterordnung über bezw. unter andre Begriffe fähig sind: So ist z. B. der Begriff „Gattung“ in des Wortes weitester Bedeutung dem naturgeschichtlichen Begriff „Reich“ derart übergeordnet, daß dieser dem höchsten Gattungsbegriffe gegenüber den höchsten Artbegriff darstellt, und dieses Verhältnis setzt sich in der Reihe „Reich, Kreis (oder Stamm), Klasse, Ordnung, Familie, Gattung (im engern Sinne des Wortes), Art (im engern Sinne), Unterart, Abart, Individuum“ so fort: Es wird immer je eines der Reihenglieder zugleich „Art“ des unmittelbar vorangehenden und „Gattung“ des nächstfolgenden Gliedes, bis herab zur Art „Individuum“, der nun kein Artbegriff mehr untersteht. Das Merkmal, wornach „Reich“ dem „Kreis“ und dieses dem Begriff „Klasse“ usw. übergeordnet wird, besteht jedesmal darin: Die abstraktesten Begriffe, welche als Vertreter des jeweiligen Gattungsbegriffes gelten können (z. B. für „Reich“: „Tier, Pflanze, Mineral“, für „Kreis oder Stamm“: „Wirbeltier, Weichtier, Wurm usw.“, für „Klasse“: „Säugetier, Vogel usw.“), gehören einer höhern Abstraktionsstufe an, sind also vom Individualbegriff um einen Schritt weiter entfernt als die abstraktesten Begriffe, welche als Vertreter des Artbegriffes gelten dürfen („Tier“ ist abstrakter als „Wirbeltier“, dieses abstrakter als „Säugetier“ usw.). Darnach regelt sich dann auch der Grad der Allgemeinheit sowohl der Vertreterbegriffe („Tier, Wirbel-, Säugetier usw.“) als auch
1536 der Gattungs- und Artbegriffe („Reich, Kreis usw.“) selbst... *b*) Neben-
α ordnung.[1] Diese kann nur zwischen (Vertretern von) nächstniedern Arten
einer Gattung bestehen, setzt also das Mitbestehen eines Subordinationsver-
1537 hältnisses voraus. Dabei sind folgende verschiedene Fälle möglich: *1.* Disjunktion von Begriffen (die dann als „disjunktive“ Begriffe bezeichnet werden) liegt vor, wenn die Individualmerkmale der Artbegriffe nur überhaupt, nicht in der unter 2—4 näher zu bestimmenden Weise voneinander abweichen: „Rot“ und „Blau“, „Klang“ und „Geräusch“, „Franzosen“ und „Deutsche“ (Gattungsbegriff „Farbe“ bezw. „Schall“ bezw. „Nation“); wo-

[1] Mit „Nebenordnung“ (vermöge des „Ko-“ heteroskop) gleichbedeutend: „Koordination“. Es versteht sich, daß Begriffe, insofern sie einander *nebengeordnet* sind, auch *unverträglich* sein müssen, d. h. kein Individualmerkmal enthalten dürfen, das als solches auf das andre Glied des Begriffspaares übertragbar wäre: Ist der Begriff des spektralen Rot bei Fraunhofers B-Linie durch die Wellenlänge 687 $\mu\mu$, der des spektralen Gelbgrün bei Linie E durch die Wellenlänge 527 $\mu\mu$ bestimmt, und versuche ich das Merkmal „Wellenlänge 687 $\mu\mu$“ auf den Begriff des „Gelbgrün bei E“ zu übertragen, so zerstöre ich die Disjunktion, indem ich, um überhaupt noch einen widerspruchslosen Begriff zu erhalten, aus dem Begriff „Gelbgrün bei E“ das Merkmal „Wellenlänge 527 $\mu\mu$“ entfernen muß und dann auf den Begriff „Rot bei B“ zurückkomme.

bei, wenn wir auf den physikalischen Begriff z. B. von „Rot“ und „Blau“ reflektieren (vgl. § 822), die verschiedene Wellenlänge die Individualmerkmale abgibt. In den eben erwähnten Fällen ist die Disjunktion eine „bestimmte“, es sind „positive“ Individualmerkmale, die zur Unterscheidung benutzt werden. Dagegen ist sie eine „unbestimmte“, wenn nur einer von den beiden Artbegriffen als mit bestimmten Individualmerkmalen behaftet gedacht, der andre jedoch nur „negativ“-individual bestimmt wird, also ohne positiv-individuales Merkmal bleibt. „Nicht-weiß“ ist also unbestimmt-disjunkt gegenüber „Weiß“: Denn für „Weiß“ kann das Individualmerkmal „größtmöglich“ als Charakteristikum zu dem (auch zu „Nicht-weiß“ gehörigen) Gattungsbegriff „Helligkeit“ (vgl. § 888) positiv hinzugefügt werden, bezüglich „Nicht-weiß“ dagegen bleibt es unbestimmt, ob ihm das Individualmerkmal „mittel“ oder „kleinstmöglich“ vindiziert werden darf („Grau“, bezw. „Schwarz“ wären bestimmt-disjunkt von „Weiß“); nur „größtmöglich“ ist negativ von dem mittelst des Gattungsbegriffes „Helligkeit“ zu definierenden Begriff „Nicht-weiß“ ausgeschlossen... *2.* Korre- 1538
lation von (dann „korrelate“ genannten) Begriffen ist vorhanden, wenn die nebengeordneten Begriffe außer durch abweichende Individualmerkmale noch dadurch gekennzeichnet sind, daß sie wechselseitig voneinander abhängen (vgl. § 1540f.). So stehen z. B. die (dem Begriff „verehelichte Person“ untergeordneten) einander nebengeordneten Begriffe „Gatte“ und „Gattin“ (Individualmerkmal „männlich“ bezw. „weiblich“) in dem Verhältnis, daß der Gatte nur existiert, insofern er eine Gattin hat, und die Gattin, insofern sie einen Gatten hat: Das „Haben des Andern“, allgemein eine räumliche, zeitliche oder konditionale Beziehung zum andern Gliede des Begriffspaares ist also ein integrierendes Merkmal jedes der beiden korrelaten Begriffe. Andre Beispiele: „Mutter“ und „Kind“, „Land“ und „Meer“, „Berg“ und „Tal“, „Ursache“ und „Wirkung“, „Mittel“ und „Zweck“, „Antezedens“ und „Konsequens“, usw. Weisen die Individualmerkmale der korrelaten Begriffe die größtmöglichen Unterschiede auf, so bezeichnet man die Begriffe als „konträre“. Daß diese, wie z. B. „weiß“ und „schwarz“, „hoch“ und „tief“, „gut“ und „böse“, in der Tat korrelat sind, erkennt man daraus: Bei dem Versuche, z. B. „weiß“ anders als „von größtmöglicher Helligkeit“ zu definieren, kommt man zunächst in die Brüche; die einzig zunächst mögliche Definition aber durch „größtmöglich“ enthält den Hinweis auf „kleinstmöglich“ als Merkmal des Begriffes „von kleinstmöglicher Helligkeit“, also des Begriffes „schwarz“, und umgekehrt hängt analog der Begriff „schwarz“ von dem Begriffe „weiß“ ab. Denn der Einwand, „weiß“ z. B. könne unmittelbar auch durch seine Abweichung von „grau“ bestimmt werden, ist nicht stichhaltig: Das Merkmal „mittel“ des

Begriffes „von mittlerer Helligkeit" (= „grau") ist in dem gegebenen Zusammenhange unverständlich, wenn es nicht auf „größtmögliche Helligkeit" und „kleinstmögliche Helligkeit", also auf „Weiß" und „Schwarz" bezogen wird; dadurch aber ist indirekt wiederum die Korrelation von „weiß" und „schwarz" eingeführt. Werden also diese Begriffe als Paar zusammen gedacht, so sind sie in jedem Falle zugleich korrelat und konträr. Dagegen
1539 ist es natürlich, sobald einmal das Merkmal „mittel" als „zwischen größter und kleinster Helligkeit" begrifflich bestimmt ist, jederzeit möglich, „weiß" auch durch „von größerer als mittlerer Helligkeit" zu definieren, „grau" durch „von mittlerer Helligkeit", und „schwarz" durch „von geringerer als mittlerer Helligkeit": Es ist dann (zwar nicht das Verhältnis der konträren Korrelation zwischen „weiß" und „schwarz" vernichtet, wohl aber) *3.* zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Gliedern der Reihe „weiß, grau, schwarz" das Verhältnis der Kontingenz vorhanden: „weiß" und „grau", „grau" und „schwarz" sind in diesem Zusammenhange je zwei „kontingente" Begriffe. Dieses Verhältnis greift überall da Platz, wo die Individualmerkmale nebengeordneter Begriffe die kleinstmöglichen Unterschiede aufweisen. Und es ist, da die Kleinheit der Unterschiede durch feinere Begriffsunterscheidung jederzeit erhöht werden kann, auch jederzeit möglich, zwischen je zwei kontingente Begriffe einen neuen, sogenannten Übergangsbegriff einzuschalten, wodurch das ursprüngliche Begriffspaar in zwei Paare kontingenter Begriffe auseinandergeht: „rot" und „gelb" in „rot" und „rotgelb" und „rotgelb" und „gelb", „Nord" und „West" in „Nord" und „Nordwest" und „Nordwest" und „West", usw... *4.* Interferenz von (alsdann „interferierende" oder „sich kreuzende" Begriffe genannten) Begriffen findet statt, wenn jedes der Glieder eines Begriffspaares eine partielle Subsumption unter das andre ihm nebengeordnete Glied gestattet: „Neger" und „Sklave" sind solche Begriffe, weil unbeschadet ihrer, dem übergeordneten Begriffe „Mensch" gegenüber bestehenden Koordination doch behauptet werden kann, manche Neger seien Sklaven und manche Sklaven seien Neger. Ähnlich „rechtwinkelige Figur" und „Parallelo-
1540 gramm", „Anziehungskräfte" und „elektrische Kräfte". . *c)*[1] Abhängigkeit eines Begriffes von einem andern ist zu konstatieren, insofern die räumliche, zeitliche oder konditionale Beziehung zu dem andern Begriffe ein
1541 Merkmal des „abhängigen" Begriffes ist.[2] So ist z. B. „Donner" abhängig von „Blitz", insofern der Donner das dem nicht zu entfernten Blitze folgende Geräusch ist, also räumlich und zeitlich abhängig von jenem, das „Fallen"

[1] Vgl. § 1536.

[2] Vgl. über dieses Begriffsverhältnis bes. Wundt, System der Philos.[2] S. 72 ff., woher auch die obigen Beispiele.

eines Körpers zeitlich abhängig von dessen „Erhebung" in eine bestimmte Höhe, die „Strafe" konditional abhängig von der „Schuld". Ist hier aber die Abhängigkeit insofern eine „einseitige", als z. B. auf den Blitz nicht unbedingt der Donner folgen muß, das Fallen nicht unbedingt auf die Erhebung, die Schuld nicht immer die Strafe bedingt, so gibt es anderseits auch viele Fälle „wechselseitiger" Abhängigkeit, deren wir in den korrelaten Begriffen (§ 1538) genug kennen gelernt haben. Es ist jedoch, obwohl es in der Regel der Fall sein wird, durchaus nicht nötig, daß die Abhängigkeit mit Neben- und dadurch implizite gegebener Unterordnung der Begriffe koinzidiere. Sondern es gibt auch Paare wie „Raum" und „Bewegung", bei denen solche Koinzidenz ausgeschlossen ist und das Verhältnis einseitiger Abhängigkeit des einen Begriffs („Bewegung" = „räumlich-zeitliche Veränderung") vom andern („Raum") rein hervortritt. In diesem Sinne ist überhaupt jeder Begriff, mittelst dessen ein andrer Begriff definiert wird, zugleich ein Begriff, von dem der definierte Begriff abhängt... Auch abhängige Begriffe der zuletzt erwähnten Art sind noch immer mit Bezug auf interrelative Merkmale vergleichbar, indem der eine Begriff (mit seinen sämtlichen solchen Merkmalen) als Merkmal in den andern Begriff einbezogen wird.
Disparation oder Unvergleichbarkeit[1] zweier Begriffe tritt erst dann ein, 1542
wenn sich auf Grund derjenigen ihrer Merkmale, welche gegenüber andern, außerhalb des von ihnen gebildeten Paares liegenden Begriffen interrelative Merkmale wären, keinerlei Übereinstimmungs- oder Abweichungsverhältnis zwischen ihnen konstatieren läßt, außer dieses, daß sie eben durch alle diese Merkmale voneinander abweichen. Disparate Begriffe sind also (wie etwa „Tugend" und „Viereck" oder „blau" und „redlich") interrelativ-total verschieden, woran auch (vgl. § 1528) scheinbare Gemeinsamkeit interrelativer Merkmale von Begriffen wie „der braune Tisch" und „das Braunschlagen" natürlich nichts ändert. Daraus folgt zugleich, daß die Disparation verschwindet, sobald man exterrelative Merkmale der Glieder des Begriffspaares dadurch zu sekundär-interrelativen macht, daß man sie von den übrigen exterrelativen Merkmalen dieser Begriffspaar-Glieder abscheidet: „Tugend" und „Viereck" sind dann insofern nebengeordnet, als sie beide allgemeine und abstrakte Begriffe sind, die in der gleichen urteilsfunktionellen Kategorie (Substanz) gedacht werden, und mit Bezug auf ihre interrelativen Merkmale (die so zu Individualmerkmalen gegenüber dem Gattungsmerkmal „Allgemein- und Abstraktsein" werden) disjunkt. Der Ausdruck „Unvergleich- 1543
barkeit" als Bezeichnung des Begriffs „Disparation" wäre also besser durch „interrelative Unvergleichbarkeit" zu ersetzen, darauf „einzuengen". — Von

[1] Natürlich im engern Sinne des Wortes, vgl. § 1522 und § 1543.

dem soeben entwickelten Begriffssystem aus läßt sich ein ebenso einheitliches
1544 System der Urteilsarten mittelst einer zuerst von Wundt[1] angestellten Erwägung gewinnen. Danach kann *1.* jedes Urteil untersucht werden mit Bezug auf a) die Beschaffenheit seines Subjekts, b) die Beschaffenheit seines Prädikats, c) die Beschaffenheit des Verhältnisses, in welches (unter Abstraktion von der prädikativen Beziehung und unter Verleihung der Kategorie „Substanz" auch an den Prädikatsbegriff) Subjekt und Prädikat des Urteils zueinander
1545 gesetzt werden können; und es kann *2.* a) jedes Urteil durch Verneinung aufgehoben werden oder b), die so entstehenden verneinenden Urteile mit-
1546 eingeschlossen, durch ein koinzidierendes Gefühl des Zweifels bezw. der Gewißheit zu einem problematischen bezw. apodiktischen Urteil werden. Die
1547 nähere Ausführung und Begründung des so zu gewinnenden Systems gehört in die Logik, und wir beschränken uns deshalb darauf, unbeschadet
1548 später vielleicht nötig werdender Modifikationen, in der Anm.[2] nach Wundt (Logik[2] I S. 176 ff.) die Subjekts-, Prädikats- und Relationsformen der Urteile einerseits, die Gültigkeitsformen der Urteile anderseits zusammenzustellen und mit einem oder dem andern Beispiel zu belegen. Dazu ist nur noch dies zu bemerken: *1.* Die schon vorher (in § 1518 und § 1520) erwähnte Einteilung in „einfache" und „zusammengesetzte" Urteile kreuzt sich inso-
1549 fern mit der in der Anm.[2] gegebenen Haupteinteilung, als jedes Urteil, je

---

[1] Logik[2] I S. 174f.

A [2] **I. Subjektsformen: 1.** Unbestimmtes Urteil, wenn das Subjekt ein nicht näher bestimmter, insbesondere auch nicht demonstrativ (wie in „es ist rot", „es ist Johann") bestimmter Substanzbegriff ist: „es blitzt", „es donnert". „Zusammengesetzt" wird ein solches Urteil, sobald sein Prädikat gegliedert ist: „es blitzt und donnert". **2.** Einzelurteil, wenn das Subjekt ein bestimmter, konkreter oder abstrakter Substanz-Einzelbegriff ist: „Karl schreibt", „der Tisch ist rund", „die Tugend macht glücklich". Hier mag gleich die allgemeine Bemerkung Platz finden, daß die sogenannte Kopula („ist" und die ihr, abgesehen von den damit eingeführten Nebenbestimmungen, logisch gleichwertigen Tempora und Modi des „verbum substantivum": „sein" überhaupt) kein neben Subjekt und Prädikat selbständiger Bestandteil des Urteils ist, aber auch kein Teil des Prädikats, wodurch dieses zu einem „zusammengesetzten" würde. Sondern sie ist nur ein Zeichen, das (wie etwa die Endung des Verbums in „[er] leb-t") anzeigt, daß der damit verbundene Begriff
B prädikativ gedacht werden soll; so zwar, daß es dadurch möglich wird, jeden Substanz- bezw. nicht durch eine Verbalform bezeichneten Akzidenzbegriff auch äußerlich durch Hinzusetzung der Kopula als Prädikatsbegriff zu kennzeichnen. **3.** Mehrheitsurteil, wenn das Subjekt eine Mehrheit einzelner Begriffe oder der Begriff einer Mehrheit einzelner Substanzen ist: „Präpositionen, Konjunktionen und Adverbien sind Partikeln", „manche Neger sind Sklaven" (in welch letzterem Falle übrigens Koinzidenz mit der Relation der Interferenz stattfindet). Hierher gehören auch Urteile, deren Subjekt ein Substanz-Allgemeinbegriff ist: „der Hund bellt" in dem Sinne „jeder Hund kann bellen", „alle Hunde bellen" (sogenanntes „allgemeines" Urteil),

nachdem sein Subjekt oder Prädikat ungegliedert ist oder nicht, oder je 1550
nachdem das Urteil aus Unterurteilen besteht oder nicht, als einfach

---

während „manche Neger sind Sklaven" zugleich Vertreter des Typus „partikulares
Urteil" ist, dessen Formel „nur einige S sind P" lautet. Urteile dieser Form sind,
wie leicht ersichtlich, immer auch „zusammengesetzte" Urteile. **II. Prädikatsformen:**
1. Erzählendes Urteil, wenn das Prädikat ein Zustandsbegriff ist: „Cäsar ging
über den Rubico und rückte gegen Rom vor" (Koinzidenz mit „zusammengesetztem"
Urteil). Nur Nebenbestimmung ist es, ob zugleich, neben der zeitlichen Lokalisation
des Zustandes in Vergangenheit, Gegenwart oder Zukunft, die Aktionsart ausdrücklich
mitgedacht wird, oder letztere Hauptsache, die Zeitbestimmung Nebensache oder gar
fehlend ist. „Zeitlose" Urteile der letzten Art, wie „die Tugend beglückt", „das
Gute wird belohnt", nähern sich dem „erklärenden" Urteil „die Tugend ist ein be-
glückender Seelenzustand", „das Gute ist etwas, das belohnt wird". 2. Beschrei-
bendes Urteil, wenn das Prädikat ein Eigenschaftsbegriff ist oder, was hier am
häufigsten vorkommt, in mehreren Eigenschaftsbegriffen besteht, denen der Begriff
einer bestimmten einzelnen Substanz oder einer Mehrheit bestimmter Substanzen als
Subjekt gegenübersteht: „der Himmel ist blau", „der Tisch ist braun, rund und etwa C
1 m im Durchmesser", „sein Haar und sein Bart sind grau". Scheinbar gleichge-
formte Urteile können anders aufzufassen sein: „er ist müde" ist erzählend, „der
Himmel war blau" ist durch die Zeitlokalisation beschreibend-erzählend, „Strafen
sind nützlich" streift wie alle derartigen Urteile, die einen abstrakten Begriff im
Subjekt haben, ans erklärende Urteil „Strafen sind nützliche Einrichtungen". Wie
denn überhaupt jedes Urteil der bisher genannten Prädikatsformen dadurch, daß man
einen Substanzbegriff als Prädikat darein einführt, in 3. ein erklärendes Urteil D
übergeführt werden kann, das so zur regelmäßigen Form insbesondere der wissen-
schaftlichen Definition und der Analyse eines Begriffes in die ihn konstituierenden
Elemente wird. Doch kommt es auch hier oft vor, daß zusammengesetzte Urteile
dieser Form nur in einzelnen ihrer Teile auch äußerlich dieser Bestimmung ent-
sprechen, einen (in der Regel durch Kopula als prädikativ gekennzeichneten) Substanz-
begriff als Prädikat zu haben, während die übrigen Prädikate die Form von Eigen-
schafts- und Zustandsbegriffen, die entsprechenden Urteilsbestandteile also den
Charakter von beschreibenden und erzählenden Urteilen zeigen: „der Kalkspat ist
ein vorwiegend aus kohlensaurem Kalk bestehendes Mineral, er ist farblos oder weiß,
kristallisiert in Rhomboëdern und bricht das Licht doppelt". Aber die zwanglose
Überführung z. B. von „der Kalkspat ist farblos oder weiß" in „der Kalkspat ist ein
farbloses oder weißes Mineral" zeigt gegenüber der gezwungenen Überführung des
beschreibenden Urteils „dieser Berg ist hoch und steil" in „dieser Berg ist ein
hoher und steiler Berg" deutlich, daß der eigentliche Charakter auch der anders ge-
formten Urteilsbestandteile in diesem Falle der „erklärende" ist. **III. Relationsformen:**
Da die hier in Betracht kommenden Verhältnisse zwischen Subjekt und Prädikat nur
statthaben können, insofern die ins Verhältnis zu einander zu setzenden Begriffe
beide entweder Substanz- oder Akzidenzbegriffe sind, das Subjekt aber stets ein E
Substanzbegriff sein muß, so schränken sich diese Formen von selbst auf die (ur-
sprünglich-)erklärenden und die in erklärende Form übergeführten andern Urteile
ein; dabei ist außerdem noch von der prädizierenden Funktion des prädikativen Sub-
stanzbegriffes und von der etwa vorhandenen Kopula abzusehen. Unter diesen Voraus-

1551 oder als zusammengesetzt bezeichnet werden darf (vgl. Wundt, Logik[2] I S. 167 ff.), weshalb wir diese Möglichkeit im Anschluß an Wundt nur in

---

setzungen lassen sich unterscheiden 1. Übereinstimmungsurteile, in denen Subjekts- und Prädikatsbegriff (S und P) ins Verhältnis homo- bezw. heteroskoper Übereinstimmung gesetzt werden: „A ist A", bezw. „Aristoteles ist der Begründer der Logik". Nur scheinbar hierher gehörig, vielmehr als Subsumtionsurteile (s. 2 A) aufzufassen sind Urteile wie „der Mensch ist Mensch", da hier das Subjektswort *Mensch* die Gattung „Mensch", das Prädikatswort *Mensch* dagegen den diesem Begriff übergeordneten Begriff „mit menschlicher Schwäche behaftetes Wesen" bedeutet. Daß die in Rubr. D dieser Anm. erwähnten Urteile allesamt auch hierher zu ziehen sind, versteht sich von selbst. 2. Abweichungsurteile, und zwar *A*) Subsumtionsurteile: „der Wolf ist ein Raubtier" (vollständige Subsumtion), „viele Neger sind Sklaven" (partielle Subsumtion, sobald das neben der Kreuzungskoordination bestehende Verhältnis teilweiser Subsumtion zum Hauptverhältnis gemacht wird). *B*) Koordinationsurteile mit ihren den betreffenden Begriffsverhältnissen (vgl. § 1537 ff.) entsprechenden Unterformen, von denen besonders das Disjunktionsurteil „die Kegelschnitte sind Kreis, Ellipse, Parabel und Hyperbel", „diese blatt-
F lose Pflanze ist entweder eine Alge oder ein Pilz oder eine Flechte" und das alternative Urteil „Dreiecke sind entweder gleichseitige oder ungleichseitige Dreiecke" hervorzuheben sind. Man sieht, die koordinierten Begriffe stehen immer im Prädikat und erschöpfen zusammen das ihnen überordenbare Subjekt. *C*) Abhängigkeitsurteile, in denen die Art der Abhängigkeit gesetzt wird, die zwischen verschiedenen Begriffen existiert, und die eine räumliche, zeitliche und konditionale sein kann. Die Regel ist dabei, daß das Urteil aus zwei Unterurteilen zusammengesetzt ist, deren Abhängigkeitsverhältnis klar hervortritt, sobald man ihre Prädikate konstantisiert und die so gewonnenen komplexen Substanzbegriffe in eines der durch Präpositionen ausdrückbaren Verhältnisse der Tabelle Fig. 100 setzt: Es geht dann z. B. das Raumbeziehungsurteil „wo die Alpenflora beginnt, da gedeihen keine Waldbäume mehr" in das Begriffsabhängigkeitsverhältnis „Nichtmehrgedeihen von Waldbäumen
G *am* (räumlichen) Beginn der Alpenflora" über. Berücksichtigt man, daß in der Urteilsform dieser Abhängigkeitsverhältnisse der Verhältnisausdruck, wie auch in der erwähnten Tabelle angedeutet, durch Konjunktionen erfolgt, so sind Beispiele für Urteile der Raum-, Zeit- und konditionalen Beziehung nicht schwer zu bilden („er eilte dahin, woher der Hülferuf kam", „nachdem die Schlacht geschlagen war, zog sich das Heer zurück", „wenn Dreiecke gleiche Höhe und gleiche Grundlinie haben, so haben sie gleichen Flächeninhalt", „wie der Herr, so der Diener", „es ist wahrscheinlich, daß die meisten chemischen Elemente zusammengesetzt sind", die letztern Beiden sogen. Beschaffenheitsurteile, „wozu wir bestimmt sind, ist uns unbekannt", „er weiß nicht, womit er sich Anerkennung erwerben soll"). Nur ist zu bemerken, daß in éinem Urteil auch Koinzidenz z. B. des Verhältnisses, Zweck und Hülfsmittel zu sein, stattfinden kann: „der Mensch bedarf der Nahrung, *damit* er lebe". **IV. Gültigkeitsformen: 1.** Verneinende Urteile entstehen durch Aufhebung irgend eines positiven Urteils, wie wir sie bis jetzt kennen gelernt haben und in den problematischen und apodiktischen positiven Urteilen noch kennen lernen werden. Ihr Sinn ist, wenn sie „negativ prädizierende Urteile" sind, der einer unbestimmten Disjunktion, „S ist Nicht-P", wenn sie dagegen „verneinende Trennungs-

besonders interessanten Fällen hervorheben. *2.* Es wird jedes Urteil, sobald es einen phantastischen Begriff enthält, dadurch zum „phantastischen Urteil" (vgl. dazu § 1501 f.). *3.* Die Eigenschaft eines Urteils, problematisch 1552
bezw. apodiktisch zu sein, weist immer auf das Vorangegangensein gewisser Denkprozesse hin, die, logisch entwickelt, sich als Schlüsse darstellen (Wundt, Logik[2] I S. 224 f.). Denn erst aus der Elimination z. B. des „Mittelbegriffes" B aus den „Prämissen" $A \frown B$ und $B \frown C$ geht der „Schlußsatz" $A \frown C$ hervor, der, je nachdem er gelesen wird „A ist möglicherweise (wahrscheinlich, wahrscheinlich nicht) C" bezw. „A ist notwendig (nicht) C", den Charakter (des Ausdrucks) eines problematischen bezw. apodiktischen Urteils besitzt. Dagegen ist jedes ohne explizite oder implizite Voraussetzung von Prämissen gefällte Urteil unmittelbar evident (gültig) und besitzt daher 1553
den Charakter der schlechthinnigen Behauptung, des sogenannten „assertorischen" Urteils. Eine genauere Systematik der sämtlich unter dem Grundgesetz des Schließens (Wundt, Logik[2] I S. 317: „wenn verschiedene Urteile durch Begriffe, die ihnen gemeinsam angehören, in ein Verhältnis zu einander gesetzt sind, so stehen auch die nicht gemeinsamen Begriffe solcher Urteile in einem Verhältnis, welches in einem neuen Urteil seinen Ausdruck findet") stehenden logischen Schlußprozesse zu geben, haben wir noch weniger Veranlassung als es (vgl. § 1547) bezüglich der Urteilssystematik der Fall war. Es mag darum genügen, nur darauf hingewiesen zu haben, daß die höchsten Formen logischer Betätigung, die wissenschaftliche Untersuchung und Darstellung, in ihren komplizierteren Methoden und Formen[1] 1554
je vorzugsweise auf gewissen Schlußformen ruhen: die Abstraktion auf dem Vergleichungsschluß[2], die Determination auf der Umkehrung des der Abstraktion zugrunde liegenden Vergleichungsschlusses[2], die Induktion auf dem 1555
Verbindungsschluß[2], die Deduktion auf dem Identitäts-[2], bezw. Subsumtions-[2], bezw. Bedingungsschluß[2], wobei entweder nur je éin Vergleichungs- usw. Schluß zugrunde liegen kann, oder eine aus gleichartigen Gliedern bestehende Schlußkette[2]. Die Beweisführung endlich oder die Demonstration, durch

---

urteile" sind, der einer Disparation, „S ist nicht P"; woraus zugleich hervorgeht, daß der „Sitz" der Negation im erstern Falle der prädikativische Substanzbegriff, im letztern die Kopula ist, die einen solchen Substanzbegriff prädikatisiert. **2.** Das (positive oder negative) problematische, bezw. apodiktische Urteil ist in § 1545 und § 1552 f. hinreichend gekennzeichnet; Beispiele „A kann B sein", bezw. „A muß (notwendig) B sein".

[1] Die einfachern Methoden und Darstellungsformen (Analyse und Synthese; Definition, Klassifikation) ruhen in analoger Weise auf dem Urteil, vgl. Wundt, Logik[2] II[1] S. 7 f., 11, 39 ff., 47 ff.

[2] Beispiele dieser Schlußformen (nach Wundt, Logik[2]): Vergleichungsschluß: A hat die Merkmale $M_1\ M_2\ M_3 \ldots$, B hat die Merkmale $M_1\ M_2\ M_3 \ldots$, also stimmen

welche die Wahrheit oder Wahrscheinlichkeit eines gegebenen Urteils festgestellt wird, ruht, je nachdem der Beweis direkt oder indirekt (apagogisch, durch Abweisung der entgegenstehenden möglichen Annahmen) geführt wird, auf verschiedenen Formen des Urteils und Schlusses, wodurch wir die besondern Formen des deduktiven, induktiven, kategorischen, hypothetischen, disjunktiven, konträren, kontradiktorischen, synthetischen, analytischen usw. Beweises erhalten. Alles Nähere wolle man vorläufig bei Wundt, Logik[2] II[1] S. 1—79 (in dem Abschnitt über allgemeine Methodenlehre) suchen, sowie in dem für diese Darstellung grundlegenden Kapitel „Schlußformen" ebenda
1556 I S. 327—377; daß auch wissenschaftliche Untersuchungs- und Darstellungsergebnisse in die phantastische Sphäre hinübergleiten können, lehrt die Geschichte der Wissenschaften. — Es bliebe uns jetzt nur noch einiges Ergänzende über die sekundären Vorstellungen zu sagen, dies aber wird besser schon in den nächsten (3.) Abschnitt verwiesen.

1557 **3.[1] Die tertiäre Vorstellung und der Vorstellungszusammenhang überhaupt.**

1558 **I. Tertiäre Vorstellungen** sind, wie wir bereits in § 1186 angedeutet haben, teils apperzeptive „Zeichen- bezw. Bedeutungs- bezw. semantodeiktische Vorstellungen", teils perzeptive, mit den apperzeptiven (primären, sekundären und tertiären) Vorstellungen in Analogie zu bringende Gebilde.

A und *B* überein. Umkehrung des V.-S.: *A* und *B* stimmen überein, *B* hat die Merkmale M_1 M_2 M_3 . . ., also hat *A* das Merkmal M_1. Verbindungsschluß: in den Fällen M_1 M_2 M_3 . . . trifft die Erscheinung *A* zu, in denselben Fällen trifft die Erscheinung *B* zu, also besteht zwischen *A* und *B* ein Zusammenhang. Identitätsschluß (in der besondern Form des Substitutionsschlusses): $x=a+y$, $y=bx$, also $x=a+bx$. Subsumtionsschluß: *S* hat das Merkmal *M*, *M* ist Gattungsmerkmal von *P*, also gehört *S* zur Gattung *P*; zu den Subsumtionsschlüssen gehören insbesondere auch die Wahrscheinlichkeitsschlüsse, z. B. *S* ist meistens P_1, *S* ist *M*, also ist *S* wahrscheinlich P_1, und die Analogieschlüsse, z. B. *M* hat die Eigenschaft *P*, *S* gleicht dem *M* in den Eigenschaften *a b c* . . ., also hat auch *S* wahrscheinlich die Eigenschaft *P*; beim mathematischen Analogieschlusse verliert die Konklusion ihren problematischen Charakter, wenn es z. B. heißt $M=P$, $S:AR=M:AT$, also $S=\frac{R}{T}P$. Bedingungsschluß: wenn sich ein Pendel erwärmt, so verlängert es sich, — wenn es sich verlängert, so verlangsamt es seine Schwingungsdauer, — also wenn sich ein Pendel erwärmt, so verlangsamt sich seine Schwingungsdauer. Schlußkette: die meisten Tiere der Wüste sind gelb, die Farbe ihrer Umgebung, der Wüste, ist gelb; die meisten im Polarschnee lebenden Tiere sind weiß, die Farbe ihrer Umgebung, des Polarschnees, ist weiß; fast alle auf Blättern lebenden Insekten sind grün, die Farbe ihrer Umgebung, der Blätter, ist grün; die auf Baumrinden lebenden Käfer und Raupen sind braun, die Farbe ihrer Umgebung, der Baumrinde, ist braun, usw.; also besitzen zahlreiche Tiere die Farbe ihrer Umgebung [, ein Kettenschluß, auf den Darwin sein Prinzip der schützenden Färbungen gründete].

[1] Vgl. § 1394.

A) Zeichenvorstellungen sind gemäß der Definition, welche in der 1559
unten (Anm.[1]) erwähnten Untersuchung von dem Begriff „Zeichen" gegeben 1560
wird, Vorstellungen (und zwar zunächst apperzeptive Vorstellungen), die (wie wir hinzufügen müssen, konstant) über sich selbst hinaus auf ein andres Gebilde, die ihnen zugeordnete Bedeutung weisen. So weist z. B. die Gesichtsvorstellung „weiße Fahne am Gefängnis" darauf hin, daß das Gefängnis derzeit keinen Sträfling beherberge. An und für sich ist das Gebilde „derzeit kein Sträfling im Gefängnis" keine Bedeutung; es wird erst dazu, indem es als Bezeichnetes einer Zeichenvorstellung zugeordnet wird; und ebenso ist die Gesichtsvorstellung „weiße Fahne am Gefängnis" an und für sich keine Zeichenvorstellung, sondern wird erst dazu, indem sie einem Bezeichneten als Bezeichnendes (Zeichen) zugeordnet wird. Und dies gilt allgemein: Die Bedeutung existiert als solche nur durch ihre Eigenschaft, dasjenige Gebilde zu sein, auf welches eine Zeichenvorstellung hinweist, und die Zeichenvorstellung wiederum existiert als solche nur durch ihre Eigenschaft, über sich selbst hinaus auf eine Bedeutung hinzuweisen. Engen wir nun, davon absehend, daß als Bedeutung einer Zeichenvorstellung (wie wir dies mit besonderm Bezug auf sprachliche Zeichenvorstellungen
anderswo[2] näher ausgeführt haben) schlechthin jedes psychische Gebilde, 1561
also jeder Vorstellungs- bezw. Gemütsbewegungsprozeß fungieren kann, unsre Betrachtung auf das Verhältnis zwischen Zeichenvorstellung und Bedeutungsvorstellung ein, so läßt sich darüber im allgemeinen etwa folgendes sagen: **1.** An und für sich kann jede Vorstellung zur Zeichenvorstellung (Zv) für eine andre, und umgekehrt jede Vorstellung zur Bedeutungsvorstellung (Bv) für eine andre werden. Sofern nur zwischen V_1
und V_2 eine Agglutination (vgl. § 1517) stattfindet, in welcher entweder 1562
a) ein V_1 als konstant auf ein V_2 hinweisend und somit als Zv für V_2 aufgefaßt wird oder *b*) ein V_2 als konstantes Hinweisungsziel eines V_1 und
somit als Bv für V_1 aufgefaßt wird.[3] Der Fall *a* liegt z. B. vor, wenn 1563
die Lautungsvorstellung *tābl* als Zv für die Vorstellung „Tisch" aufgefaßt,

---

[1] Wir verdanken für die folgende Darstellung Vieles den „Psychologischen Untersuchungen zur Bedeutungslehre" von E. Martinak (1901), glauben uns aber aus speziell sprachwissenschaftlichen Gründen die dort angewandte Terminologie nicht aneignen zu sollen, ebenso wie wir mit der psychologischen Grundlage jener Untersuchungen viefach nicht einverstanden sind. Die oben erwähnte Definition des Begriffes „Zeichen" steht bei Martinak S. 12.

[2] In unsrer Abhandlung über die sprachwissenschaftliche Definition der Begriffe „Satz" und „Syntax", in Philos. Stud. XIX, S. 93ff.

[3] Wir gebrauchen für diese „semantodeiktische" Agglutination (vgl. die Anm. zu § 92) im Folgenden, soweit kein Mißverständnis zu befürchten ist, einfach den Ausdruck Agglutination.

1564 also der französischen Lautung eine Bedeutung[1] beigelegt wird, oder wenn die (orthographierte) Lautungsvorstellung *homoskop* als Zv für den in § 1533 definierten Begriff aufgefaßt wird, der dadurch Bedeutungsrang erhält. Den Fall *b* haben wir vor uns, wenn die letztere Zuordnung umgekehrt vor sich geht, also dem erwähnten Begriff die Lautungsvorstellung *homoskop* als Zv beigegeben wird, oder wenn der Vorstellung „Tisch" (beim Französischlernen) die Lautungsvorstellung *tābl* als Zv beigegeben wird, was nur möglich ist, wenn zugleich der erwähnte Begriff bezw. die Vorstellung „Tisch" als Bv für *homoskop* bezw. *tābl* aufgefaßt wird. Haben wir es also im Falle *a* mit Bedeutungsverständnis einer usuellen (*tābl*) bezw. einer neugebildeten (*homoskop*) Lautung, allgemein einer usuellen bezw. neugebildeten Zv zu tun, so stellt umgekehrt der Fall *b* die ususgemäße bezw. neubildnerische Zuordnung einer Lautung, allgemein einer Zv, zu einer usuellen bezw. einer neugebildeten Bedeutung („Tisch" bezw. Begriff „homoskop") dar. Und es mag auf den ersten Blick scheinen, als entsprächen nur die Fälle, wo Usualität mitspielt, der Forderung, daß V_1 als konstant auf V_2 hinweisend und umgekehrt V_2 als konstantes Hinweisungsziel von V_1 aufgefaßt werden müsse, damit V_1 und V_2 im Bezug aufeinander zu Zv und Bv werden. Genauere Prüfung jedoch lehrt dies: Die Usualitätsfälle unterscheiden sich
1565 von den Neubildungsfällen nur dadurch, daß bei jenen die konstante Hinweisungsbeziehung zwischen V_1 und V_2 als bereits von früher her bestehend vorausgesetzt wird; bei den Neubildungsfällen dagegen wird diese Beziehung zwar nicht als von früher her bestehend, wohl aber als auch für künftige Gelegenheiten bestehen bleibend oder mindestens als für den gegenwärtigen Bewußtseins(augenblicks)prozeß (oszillatorisch) festzuhaltend, also immerhin auch als konstant vorausgesetzt. Die agglutinative, also kombinatorisch-sukzessive Zuordnung von V_1 zu V_2, wodurch ersteres zu Zv, letzteres zu Bv wird, ist jedoch eine unerläßliche Bedingung nur da, wo nicht entweder einer der unter 3 zu besprechenden Nichtagglutinationsfälle eintritt oder 2. die Verbindung von Zv und Bv bereits so fest geworden ist, daß sie reproduktiv zusammen als Komplikation (vgl. § 1247, 1384, 1391 und 1393) auftreten. Ist aber dies letztere der Fall, so werden sie, eben als Komplikation, entweder unter Vorherrschen von (Teilen der) Zv oder unter Vorherrschen von (Teilen der) Bv, simultan apperzipiert. Sie treten also dann, ohne im nämlichen Augenblick vorher sukzessive aus einem vor-

[1] Ob diese „richtig" oder „unrichtig" ist, kommt nicht in Frage, sondern nur, daß überhaupt eine Bedeutungsbeilegung stattfindet. Daß diese Beilegung auch noch anders als durch Agglutination geschehen kann, ist in § 1569f. auseinandergesetzt, geht uns aber hier natürlich vorläufig nicht an.

läufigen Gebilde herausgegliedert worden zu sein, gleich als **Ganzes** Zv Bv in den isolatorischen bezw. kombinatorischen Zusammenhang des Augenblicksprozesses ein. Ein treffendes Beispiel dafür (ein andres s. in § 1567) bieten innerhalb der Kategorie der „geläufigen" Komplikationen insbesondere die geläufigen Wortvorstellungen der Lautsprache, für deren psychische Struktur wir vorläufig auf Wundt, Völkerpsych. I[1] S. 519 ff. verweisen müssen. Hier 3. nur zweierlei: Es gilt 1. eine dort S. 521 nur mehr neben- 1566
her geltend gemachte Beobachtung gleich hier nach Maßgabe ihrer, unsrer Ansicht nach hervorragenden Bedeutung für die Sprachpsychologie zu würdigen, und 2. darauf aufmerksam zu machen: Eine Komplikation Zv Bv braucht durchaus nicht immer (wie es nach dem Bisherigen scheinen möchte) darauf zu beruhen, daß vorher im Leben des diese Komplikation erlebenden Individuums (re)produktive Vorgänger gerade dieser Zv und dieser Bv agglutinativ einander zugeordnet worden sein müßten, damit es eben jetzt zu der Komplikation Zv Bv kommen könne. Was zunächst *A*) die letztere Angelegenheit betrifft, so halte man sich vor Augen, daß ein Unterschied ist, ob ein V_1, welches Zv werden soll, außerhalb oder innerhalb eines dem Individuum geläufigen Zeichensystems steht: Die Gesichtsvorstellung „weiße Fahne am Gefängnis" bedarf der Agglutination, um Zv irgend eines Gebildes, nicht gerade nur des Gebildes „derzeit kein Sträfling im Gefängnis" zu werden, solange das Individuum nicht bereits anderweit Gelegenheit gehabt hat, Fahnen als Zv für Anderes anzusehen. Marschiert dagegen 1567
eine Reihe von Turnvereinen mit verschiedenen Fahnen an mir vorbei, und habe ich agglutinativ F_1 als Zv für T_1, F_2 als Zv für T_2, F_3 als Zv für T_3 aufgefaßt, so wird schon vom vierten Gliede der Reihe an die (isolatorische oder kombinatorische) Komplikationsreihe $F_4\,T_4 — F_5\,T_5 — F_6\,T_6$ usw. eintreten können, indem $F_4\,T_4$ bezw. $F_5\,T_5$ bezw. $F_6\,T_6$ usw. jedes mit strikter Simultaneität seiner Komponenten F_4 und T_4 bezw. F_5 und T_5 usw. apperzipiert und nur als Ganze $F_4\,T_4$ usw. in (isolatorische oder kombinatorische) Sukzession zu einander gebracht werden. Der Zv-Charakter der Komplikationskomponente F_4 bezw. F_5 usw. macht sich dann nur in Form eines eigentümlichen Gefühles geltend. Wir wollen es **Zeichengefühl** nennen; 1568
seine perzeptiv bleibende Vorstellungsgrundlage ist offenbar im reproduktiven Anklingen (von Elementen) der vorausgegangenen, aber **nicht** [re]produktive Vorgänger von F_4 usw., T_4 usw., sondern je F_1 und T_1, F_2 und T_2, F_3 und T_3 als Glieder enthaltenden Agglutinationen zu suchen. Ein solches Zeichengefühl nun ist es, das auch jedesmal auftritt, sobald ein bereits irgendwelche Lautsprache verstehendes Individuum eine Lautungsvorstellung auffaßt, welche einer andern als der dem Individuum verständlichen Sprache (wenngleich also immerhin dem Zeichensystem „Lautsprache" überhaupt)

1569 angehört. Es fehlt dann dem (mit unserem Individuum identischen) Zeichenempfänger nur noch die Bv, welche dem (als Zeichengeber fungierenden) Sprecher jener andern Sprache bekannt, also für ihn dem Zv zugeordnet ist, das er in Form der erwähnten Lautungsvorstellung liefert. Diese Bv aber
1570 kann der Zeichenempfänger auf zweierlei Art gewinnen: *a*) Die Bv wird ihm in Sukzession zu Zv direkt (z. B. die Gesichtswahrnehmung „Tisch" in Sukzession zur Zv *tābl*) oder indirekt (z. B. die zentrale Gesichtsvorstellung „Tisch" als Bv von Zv *tiš* in Sukzession zur Zv *tābl*) geliefert; er muß dann also agglutinieren und befindet sich im Falle von § 1563 f.); *b*) Die Bv wird ihm, etwa dadurch, daß man ihn während des Aussprechens von Zv *tābl* mit einer, so als Hülfs-Zv fungierenden Geste auf den Gegenstand der Gesichtswahrnehmung „Tisch" hinweist, simultan mit Zv geliefert, so daß er bloß die Komplikation Zv Bv aufzufassen hat; dabei leistet dann das Zeichengefühl an seinem Teile die sonst unumgänglichen Dienste einer Agglutination, ersetzt sie also teilweise (s. gleich § 1571 f.). Die Zeit- und Apperzeptionsumfangsbeschränkung und -ersparnis, die auf diese Art entsteht, ist jedoch, — und damit treten wir in *B*) die Erörterung der in § 1566 an erster Stelle erwähnten Angelegenheit ein, — nicht das Maximum dessen,
1571 was in dieser Beziehung erreicht werden kann. Und zwar darum, weil das Zeichengefühl oft (und so auch in den eben in § 1570 besprochenen
1572 Fällen) nur eine Komponente des als semantodeiktisches Gefühl[1] zu bezeichnenden Gefühles ist. Die andre Komponente dieses Gefühles besteht in einem Bedeutungsgefühl, einem Gefühl, welches der Bedeutungsseite der semantodeiktischen Agglutination oder Komplikation ebenso zugehört wie das Zeichengefühl der Zeichenseite dieser Agglutination oder Komplikation. Isoliert (d. h. nicht zusammen mit einem Zeichengefühl) tritt es scharf in den Fällen hervor, wo das Zeichen (Zv) für eine Bv vermißt wird, sei es etwa daß man sich der vergessenen Zv zu entsinnen sucht, oder sei es etwa daß man nach einer Neubenennung einer neugebildeten Bv strebt. Es ist also hier von der vollständigen semantodeiktischen Verbindung Zv Zg
α Bv Bg[2] zunächst nur Bv Bg vorhanden, wozu, wenn das Entsinnen bezw. die Neubenennung gelingt, dann agglutinativ Zv Zg hinzutritt. Im Gegenteil dazu aber pflegt es, wie wir bereits wissen, auch vorzukommen, daß zu Zv Zg agglutinativ oder komplikativ Bv Bg hinzutritt, also von der

---

[1] Als solches in einer allgemeinen Semantodeiktik (vgl. dazu die Anm. zu § 92) mitzubehandeln, ebenso wie das deiktische (Zeichen-)Gefühl in einer Deiktik (Lehre von den Zeichen, Zeichenlehre) und das semantische (Bedeutungs-)Gefühl in einer Semantik (Bedeutungslehre); die Phonetik (Lautungslehre) ist dann natürlich ein Teil der Deiktik.

[2] Zg bezw. Bg = Zeichengefühl bezw. Bedeutungsgefühl.

Zeichenseite her die vollständige Semantodeixis Zv Zg Bv Bg erreicht wird. In dieser Vollständigkeit aber ist das Gebilde, insbesondere wenn Bv sehr kompliziert ist und eine Endapperzeption erfordert, oft apperzeptiv kaum mehr zu bewältigen oder, wenn es sonst wünschenswerterweise komplikativ aufzufassen wäre, überhaupt nicht mehr so zu bewältigen. Es muß darum als ein insbesondere für die Raschheit und Exaktheit des logischen Denkens sehr günstiger Umstand dies angesehen werden: In dem Bedeutungsgefühl (Bg) ist ein semantodeiktischer Faktor vorhanden, der eine außerordentliche Einschränkung dessen herbeizuführen imstande ist, was sonst von der Apperzeption des semantodeiktischen Gebildes umfaßt werden müßte, ohne darum den Vorteil der Zeitersparnis, der in der Reduktion der Agglutination auf eine Komplikation auch mit der vollständigen Semantodeixis erreicht wird, preiszugeben. Es ist nämlich, insbesondere in der lautsprach- **1573**
lichen Semantodeixis, oft der Fall, daß an Stelle von Bv Bg nur Bg vorhanden ist, so daß die (komplikatorische oder agglutinative) Semantodeixis sich auf Zv Zg Bg reduziert. Und damit ist allerdings das Minimum dessen da, was überhaupt (in der speziellen Form der semantodeiktischen Vorstellung) noch als Semantodeixis gelten kann. Das Bedeutungsgefühl[1] ist **1574**
dann das Einzige, was von der Bedeutungsseite der Verbindung noch übrig ist. Und auch dieses kommt in der Komplikation nicht mehr gesondert zur **1575**
Geltung, sondern verschmilzt mit Zg zu einem jeweils besonders gefärbten semantodeiktischen Gefühl, das, je nachdem, die vorherrschende oder die herrschende Komponente der Komplikation darstellt. Besonders häufig und auffällig ist diese Form der Semantodeixis da vorhanden, wo es sich um ausdrückliche Festhaltung von in langer Entwickelung gewonnenen abstrakten Begriffen handelt: Es wird dann bei der Reproduktion und wohl oft auch schon bei der produktiven Endapperzeption solcher Begriffe nicht mehr der Vorstellungs-Entwickelungsprozeß durchlaufen bezw. die Bedeutungs-Endapperzeption mit Einbeziehung ihrer Vorstellungsphasen geleistet, sondern die Verschmelzung Bg Zg übernimmt die Stellvertretung für Bv Bg, und Zv ist die einzige Vorstellung, die, wie gesagt worden ist[2], den abstrakten Begriff (Bv) im Bewußtsein **1576**
repräsentiert. Eine solche Rolle spielen z. B. die Lautungen *Menschheit, Gerechter, Gerechtigkeit, Tugend, Gesetz, Sein, Nichtsein, Ursache, Wirkung, Stoff, Form, Substanz, Kausalität, gerecht, tugendhaft, menschlich* usw. im Laufe der Rede. D. h. wenn nicht, dann aber regelmäßig wieder mit Hülfe

[1] Wundt nennt es an der Stelle, auf die wir uns in § 1566 bezogen haben (Völkerpsych. I[1] S. 521), Begriffsgefühl und löst es von dem Zg nicht los, mit dem es ja allerdings gewöhnlich (vgl. oben § 1575) verschmolzen vorkommt.

[2] Wundt, Logik[3] I S. 111 ff. Daher auch die folgenden Beispiele.

anderer ebenso fungierender Lautungen (etwa *Menschheit ist die Eigenschaft Mensch zu sein*), eine vorstellungsmäßige Entwickelung der durch Zv (im Verein mit Zg Bg) repräsentierten Bv unternommen wird; ein Unternehmen, das unter Umständen, wie ein Blick auf die obige Lautungsliste zeigt, sehr schwierig sein kann. Im allgemeinen findet darum der Sprechende und Hörende, und zwar, wie hier noch nicht auszuführen ist, nicht nur bezüglich der abstrakten Begriffe, sondern großenteils auch bezüglich der konkreten Begriffe und sonstigen Vorstellungen, sein Genügen daran, es bei Komplikationen der Form Zv Zg Bg bewenden zu lassen. Und es ist somit auch im allgemeinen richtig, daß lange Gespräche geführt werden können, ohne daß andre als Lautungsvorstellungen dabei zur Geltung kämen. Davor aber muß freilich eindringlich gewarnt werden, daß man, weil man einsieht, es könnten nicht nur die Lautungsvorstellungen sein, welche den Inhalt solcher (Gesprächs-) Bewußtseinsaugenblicke ausmachen, seine Zuflucht zu
1577 „unbewußten Erregungen von Bedeutungsdispositionen" nehme[1]. Die in der Gefühlslehre (§ 1815 ff.) noch des nähern zu erläuternde ungeheure Mannigfaltigkeit auch der hier in Betracht kommenden Zg Bg-Gefühle ist vielmehr völlig geeignet, alle hier zunächst auftauchenden, scheinbar nicht zu beseitigenden Schwierigkeiten zu beheben... Auf eine Systematik der semantodeiktischen Vorstellungen können und müssen wir hier verzichten, einerseits weil wir im speziell sprachpsychologischen Teil dieses Werkes darauf noch ausführlich zurückzukommen haben, anderseits weil gemäß der Zeichen- bezw. Bedeutungsseite dieser Gebilde und gemäß den verschiedenen, je mit einer Einteilung verfolgten Zwecken sich hier eine ganze, kaum zu erschöpfende Reihe von einander durchkreuzenden Einteilungen ergeben würde, die sämtlich zu berühren wir keine Veranlassung haben. Nur auf zwei wichtige Formen solcher Gebilde möchten wir noch ganz kurz hinweisen, auf das Symptom, bei dem Zv die Vorstellung eines Bedingten, Bv die einer Bedingung ist, und auf das Symbol, bei dem einer abstrakten Bv eine konkrete, auf phantastischer Analogie mit ihr ruhende Zv beigegeben wird (Frau mit verbundenen Augen, das Schwert in der einen, die Wage in der andern Hand, als Symbol, speziell Allegorie der Gerechtigkeit; Adler als Symbol des Gedanken[fluge]s, usw.).

1578 B) Perzeptive Vorstellungen. Über diese ist nach dem in § 1179 und § 1186 Angedeuteten wenig mehr zu sagen; nur zwei Punkte bedürfen

[1] Wir müssen darum leider, soviel Förderliches sie auch im Einzelnen und wo dieser verfehlte Standpunkt nicht einwirkt, sonst bietet, die Ergebnisse, zu denen B. Erdmann in seiner Abhandlung über „Psychologische Grundlagen der Beziehungen zwischen Sprechen und Denken" im Archiv f. system. Philos. Bd. II ff. gelangt, durchaus ablehnen.

noch der Erwähnung: 1. Es sind alle primären, sekundären und tertiären Vorstellungen, soweit sie nicht Begriffe sind, der Perzeptivität fähig. So zwar, daß dabei in Analogie zu den apperzeptiven Vorstellungen die Ele- 1579
mentarsumme aus perzeptiv (vor)herrschenden und nichtherrschenden Elementen zusammengesetzt ist, woraus sich zugleich die der Systematik der apperzeptiven Vorstellungen analoge Systematik der perzeptiven Vorstellungen unmittelbar ergibt: Auch hier wird man Wahrnehmungen, zentrale Vorstellungen, gemischte Vorstellungen, usw., zu unterscheiden haben. Die Begriffe finden im Umkreis der perzeptiven Vorstellungen aus dem einfachen Grunde keinen Platz. Denn der Begriff existiert ja überhaupt (vgl. § 1500) nur *a*) in dem Falle und nur insofern, als ein Gebilde (das ebendadurch zum Begriff wird) urteilsmäßig aus einem vorläufigen Gebilde herausgegliedert wird; das Urteil aber ist eine eminent apperzeptive Funktion; oder aber es wird *b*) der Begriff durch Konstantisierung urteilsmäßig gewonnener Variablen entwickelt, abermals eine eminent apperzeptive Funktion. Dagegen kann es sehr wohl sein, daß apperzeptive semantodeiktische Vorstellungen der in § 1576 besprochenen Form, in denen der Begriff (außer durch Zv) bloß durch ein Begriffsgefühl repräsentiert ist, perzeptiv werden, und sie können dann in der Vorbereitung apperzeptiver Begriffsprozesse eine sehr wichtige Rolle spielen. 2. Das Vorhandensein perzeptiver Vorstellungen wie perzeptiver Gebilde überhaupt wird an ihrer Bereitschaft apperzeptiv zu werden 1580
erkannt. Diese ist natürlich um so geringer, je dunkler (unklarer und undeutlicher) auch die (vor)herrschenden Elemente der perzeptiven Vorstellungen und somit sie selbst sind. Aber sie macht sich immerhin noch deutlich dadurch bemerkbar, daß das Apperzeptivwerden solcher Vorstellungen sich nicht, wie es beim „Besinnen" auf eine nichtparate Vorstellung der Fall ist, mit dem Affekt der Anstrengung, sondern im Gegenteil mehr oder weniger mühelos vollzieht. Es versteht sich von selbst, daß wir solange nicht von einer „Vorstellung in Bereitschaft" reden dürfen, als nur deren gefühlsmäßiger Vorläufer, sei es selbst klarst apperzeptiv, im Bewußtsein vorhanden ist, solange wir uns also in dem Falle befinden, den Wundt (Grundriß der Psych.[4] S. 259) erwähnt: „Erhebt sich irgend ein psychischer Vorgang über die Schwelle des Bewußtseins [d. h. wird er perzeptiv, um nachher vielleicht apperzeptiv zu werden], so pflegen die Gefühlselemente desselben, sobald sie die hinreichende Stärke besitzen, zuerst merkbar zu werden, so daß sie sich bereits energisch in den Blickpunkt des Bewußtseins [zur Apperzeption] drängen, ehe noch von den Vorstellungselementen irgend etwas [also auch perzeptiv nichts] wahrgenommen wird." Und es versteht sich ebenso von selbst, daß wir jede Identifikation unsrer „Vorstellungen in Bereitschaft" mit den ebenso genannten Gebilden andrer

1581 Autoren[1] ablehnen müssen, sofern jene Autoren darunter „Vorstellungen, die noch nicht selbst bewußt, aber dem Bewußtwerden nahe sind, die also auf geringfügige Veranlassungen hin wirklich hervortreten", verstehen wollen: Es ist zum mindesten, ganz abgesehen von den mannigfachen Mißverständnissen, die sich an den Terminus „unbewußte Vorstellung" leicht knüpfen können, eine ganz unnötige Verundeutlichung der Terminologie, das, was man eigentlich meint, die psychische Vorstellungsdisposition, mit dem Genusnamen *Vorstellung* zu belegen; also mit dem Namen für ein Phänomen, mit dem
1582 die Vorstellungsdisposition eingestandenermaßen[2] nicht das Mindeste gemein
1583 hat als dies, daß sie ebenso wie die Vorstellung, als deren Voraussetzung sie gedacht wird, etwas Psychisches ist. Ein Eingeständnis, welches wir
1584 vollinhaltlich unterschreiben, sofern es in die Form gekleidet wird „Vorstellungsdispositionen sind zwar nichts den Vorstellungen sonst irgendwie Ähnliches, aber dies haben sie doch mit ihnen gemein, daß sie etwas
1585 Psychisches irgendwelcher Art sind". Denn höchstens soweit läßt sich noch Parallelismus zwischen der Vorstellung und ihrer zugehörigen Disposition vermuten, daß der Elementarsumme der Vorstellung eine Summe von Elementardispositionen entsprechen wird; so zwar, daß die Vorstellungsdisposition (wie auch etwa die Gemütsbewegungsdisposition) als ein Komplex von psychischen Elementardispositionen zu definieren wäre.

1586 **II.[3] Der Vorstellungszusammenhang überhaupt.** Was hierüber zu sagen
1587 ist, wird am besten in Form einer **Reproduktionstheorie** begonnen, von der wir an dieser Stelle natürlich nur die Grundzüge geben können. Wir beginnen A) mit der Abwehr von zwei Irrtümern, die wohl mit zu den folgenschwersten in der Geschichte der Wissenschaften gezählt werden dürfen, nämlich 1. einer eigentümlichen Ansicht über das Unbewußte und 2. der gewöhnlichen Einschränkung des Begriffs Reproduktion auf eine ganz besondere Art Vorstellungsreproduktion, und dessen was damit zusammenhängt. 1. Historisch gegenüber dem zweiten Irrtum sozusagen erst von gestern, aber darum, wie es scheint, nicht minder schwer auszurotten ist die Ansicht, es lasse sich vom Unbewußten empirisch-psychologisch irgend etwas Bestimmteres aussagen, als was in den wenigen Worten des § 655 und des § 1584 f. zusammengefaßt ist. Uns interessiert diese Ansicht insbesondere in der Form, welche ihr von Herbart und dessen Schule gegeben

---

[1] Vgl. z. B. Ebbinghaus, Grundzüge der Psych. I S. 56.

[2] Ebbinghaus, Grundzüge I S. 53 f.: „Unbewußte Vorstellungen sind zwar nichts den bewußten und uns bekannten Vorstellungen direkt [S. 55 dafür deutlicher: ‚irgendwie'] Ähnliches, aber sie sind trotzdem als etwas Psychisches irgendwelcher Art anzuerkennen."

[3] Vgl. § 1558.

worden ist, und zwar darum, weil sie in der bisherigen psychologischen Sprachforschung hauptsächlich durch den Einfluß von Steinthal und Paul eine bedeutende Rolle gespielt hat und nur erst ganz langsam zu weichen beginnt. Es handelt sich um die bekannte Anschauung, die Paul in der 2. Aufl. seiner „Prinzipien der Sprachgeschichte“ S. 23 f. so formuliert hat:
„Vielleicht der bedeutendste Fortschritt, den die neuere Psychologie gemacht 1588
hat, besteht in der Erkenntnis, daß eine große Menge von psychischen Vorgängen sich unbewußt vollziehen, und daß alles, was je im Bewußtsein gewesen ist, als ein wirksames Moment im Unbewußten bleibt. Diese Erkenntnis ist auch für die Sprachwissenschaft von der größten Tragweite und ist von Steinthal in ausgedehntem Maße für dieselbe verwertet worden. Alle Äußerungen der Sprechtätigkeit fließen aus diesem dunkeln Raume des Unbewußten in der Seele. In ihm liegt alles, was der Einzelne von sprachlichen Mitteln zur Verfügung hat, und wir dürfen sagen sogar etwas mehr, als worüber er unter gewöhnlichen Umständen verfügen kann, als ein höchst kompliziertes psychisches Gebilde, welches aus mannigfach unter einander verschlungenen Vorstellungsgruppen besteht. Wir haben hier nicht die allgemeinen Gesetze zu betrachten, nach welchen diese Gruppen sich bilden. Ich verweise dafür auf Steinthals Einleitung in die Psychologie und Sprachwissenschaft. Es kommt hier nur darauf an, uns ihren Inhalt und ihre Wirksamkeit zu veranschaulichen. Sie sind ein Produkt aus alledem, was früher einmal durch Hören anderer, durch eigenes Sprechen und durch Denken in den Formen der Sprache in das Bewußtsein getreten ist. Durch sie ist die Möglichkeit gegeben, daß das, was früher einmal im Bewußtsein war, unter günstigen Bedingungen wieder in dasselbe zurücktreten kann, also auch, daß das, was früher einmal verstanden oder gesprochen ist, wieder verstanden oder gesprochen werden kann. Man muß nach dem schon erwähnten allgemeinen Gesetze daran festhalten, daß schlechthin keine durch die Sprechtätigkeit in das Bewußtsein eingeführte Vorstellung spurlos verloren geht, mag die Spur auch häufig so schwach sein, daß ganz besondere Umstände, wie sie vielleicht nie eintreten, erforderlich sind, um ihr die Fähigkeit zu geben wieder bewußt zu werden. Die Vorstellungen werden gruppenweise ins Bewußtsein eingeführt und bleiben daher als Gruppen im
Unbewußten. Es assoziieren sich die Vorstellungen aufeinander folgender 1589
Klänge, nach einander ausgeführter Bewegungen der Sprechorgane zu einer Reihe. Die Klangreihen und die Bewegungsreihen assoziieren sich untereinander. Mit beiden assoziieren sich die Vorstellungen, für die sie als Symbole dienen, nicht bloß die Vorstellungen von Wortbedeutungen, sondern auch die Vorstellungen von syntaktischen Verhältnissen. Und nicht bloß die einzelnen Wörter, sondern größere Lautreihen, ganze Sätze assoziieren

sich unmittelbar mit dem Gedankeninhalt, der in sie gelegt worden ist.
Diese wenigstens ursprünglich durch die Außenwelt gegebenen Gruppen
organisieren sich nun in der Seele jedes Individuums zu weit reicheren und
verwickelteren Verbindungen, die sich nur zum kleinsten Teile bewußt voll-
ziehen und dann auch unbewußt weiter wirken, zum bei weitem größeren
Teile niemals wenigstens zu klarem Bewußtsein gelangen und nichtsdesto-
weniger wirksam sind. So assoziieren sich die verschiedenen Gebrauchs-
weisen, in denen man ein Wort, eine Redensart kennen gelernt hat, unter
einander. So assoziieren sich die verschiedenen Kasus des gleichen Nomens,
die verschiedenen Tempora, Modi, Personen des gleichen Verbums, die
verschiedenen Ableitungen aus der gleichen Wurzel vermöge der Verwandt-
schaft des Klanges und der Bedeutung; ferner alle Wörter von gleicher
Funktion, z. B. alle Substantiva, alle Adjektiva, alle Verba; ferner die mit
gleichen Suffixen gebildeten Aleitungen aus verschiedenen Wurzeln; ferner
die ihrer Funktion nach gleichen Formen verschiedener Wörter, also z. B.
alle Plurale, alle Genitive, alle Passiva, alle Perfekta, alle Konjunktive, alle
ersten Personen; ferner die Wörter von gleicher Flexionsweise, z. B. im
Nhd. alle schwachen Verba im Gegensatz zu den starken, alle Maskulina,
die den Plural mit Umlaut bilden im Gegensatz zu den nicht umlautenden;
auch Wörter von nur partiell gleicher Flexionsweise können sich im Gegensatz
zu stärker abweichenden zu Gruppen zusammenschließen; ferner assoziieren
sich in Form oder Funktion gleiche Satzformen. Und so gibt es noch eine
1590 Menge Arten von zum Teil mehrfach vermittelten Assoziationen, die eine
größere oder geringere Bedeutung für das Sprachleben haben. Alle diese
Assoziationen können ohne Bewußtsein zustande kommen und sich wirksam
erweisen, und sie sind durchaus nicht mit den Kategorien zu verwechseln,
die durch die grammatische Reflexion abstrahiert werden, wenn sie sich
auch gewöhnlich mit diesen decken." Es ist, worauf wir bereits an an-
1591 derem Orte[1] aufmerksam gemacht haben, prinzipiell bedeutsam, daß Paul
sich in der 3. Auflage veranlaßt gesehen hat, an zwei Stellen des obigen
Zitates zu ändern (anstatt „daß eine große Menge von psychischen Vorgängen
sich unbewußt vollziehen" heißt es jetzt „sich ohne klares Bewußtsein voll-
ziehen", und anstatt „alle diese Assoziationen können ohne Bewußtsein zu-
stande kommen" lesen wir nun „ohne klares Bewußtsein"). Anderseits aber
zeigt der Umstand, daß alles übrige wörtlich aus der 2. in die 3. Auflage
1592 herübergenommen ist, nur allzudeutlich, daß Paul[2] im wesentlichen immer
noch unter dem Banne der Ansicht steht, die wir aufs entschiedenste ab-

---

[1] Zs. f. roman. Philol. XXIII (1899) S. 541ff.

[2] Aus welchem Grunde, haben wir a. a. O. S. 544 dargelegt.

lehnen müssen, der Ansicht nämlich, es gebe *1.* eine Reproduktion psychophysischer Gebilde, insbesondere ganzer Vorstellungen, in dem Sinne, daß sie, einmal aktuell geworden, ins „Unbewußte" versänken, dort ihre Existenz als „unbewußte Vorstellungen" weiterfristeten, und bei einer spätern Gelegenheit unverändert wieder daraus hervortauchten, und es erfolge *2.* die Bildung der Vorstellungszusammenhänge wenigstens größtenteils im „Unbewußten", wie sie sich auch dort beständig ändern sollen. Hält man daran fest, so sieht man sich entweder dem Verzicht auf jede nähere Erforschung des allergrößten Teiles der (sprach)psychologischen Kausalität, oder aber gänzlich imaginären Spekulationen über das im „Unbewußten" möglicherweise vor sich gehende preisgegeben. Spekulationen, die denn auch (ein Beleg für das in § 1556 Bemerkte), mögen sie selbst in an sich so im- **1593**
ponierender Form aufgetreten sein wie Herbarts Vorstellungsmechanik, immer wieder verhältnismäßig rasch aus dem Bereich der wissenschaftlich-logischen in den der phantastischen Gebilde hinübergeglitten sind. Es ist nun gewiß nicht zu leugnen, daß der scharfe Gegensatz, der durch die Betonung des angeblich im weitesten Umfange unbewußten Zustandekommens der sprachlichen Erscheinungen gegen die früher fast ausschließlich herrschende logisierende Betrachtungsweise geschaffen wurde, sein Gutes, und sogar sehr viel Gutes gehabt hat: Man hat sich gewöhnt, sehr vieles von dem, was man früher als absichtlich und willkürlich ansah, in eine andere Sphäre zu verweisen. Daß dies aber ausschließlich die Sphäre des Unbewußten sein sollte, war entschieden über das Ziel hinausgeschossen. Denn machte **1594**
man mit dieser Auffassung Ernst, so gelangte man zu den erwähnten imaginären Spekulationen, die schließlich in einen öden, offensichtlich mit unberechtigten Übertragungen vom Bewußten aufs Unbewußte durchsetzten Schematismus der „unbewußten" nicht nur (primären) Vorstellungen, sondern auch Begriffe, Urteile, Schlüsse, insbesondere „Analogien" ausmündeten. So zwar, daß man es jetzt vielfach für eine zureichende Erklärung komplexer Gebilde hält, wenn man sie unter der für apperzeptive Gebilde zutreffenden Kategorie „Begriff" oder „Urteil" oder „Schluß" auffaßt und nur „vorsichtigerweise" hinzufügt, es handle sich „natürlich" um „unbewußte", oder, noch vorsichtiger, „ganz unbewußte" Begriffe usw. Machte man aber, das Unstatthafte eines solchen und jedes andern Schematismus des Unbewußten erkennend, nicht Ernst damit, Bewußtes durch derartige Spezialisierung des Unbewußten erklären zu wollen, so hätte man, wenn man „bewußt" mit „absichtlich, willkürlich" identifizierte, notwendig wieder dazu gelangen müssen, die ganze Sprachentwickelung als das Produkt von Absicht und Willkür anzusehen. Das widerstrebte aber wiederum einer Menge von Einzelbeobachtungen, bei denen sich Unabsichtlichkeit des Zustande-

1595 kommens der Erscheinungen (so z. B. bei einem Teile des Lautwandels) unbestreitbar erwiesen hatte. Und so ist es denn bis vor kurzem, man kann wohl sagen, allgemein, und auch bis heute fast allgemein in der Sprachwissenschaft wie auch in den übrigen Geisteswissenschaften dabei geblieben, daß man für Alles, was man offensichtlich nicht durch Annahme von Absicht oder Willkür erklären kann, das „Unbewußte" in der in § 1594 geschilderten Weise als Universalmittel in Anspruch nimmt oder aber auf jedwede Erklärung solcher Fälle verzichtet. Diesem unleidlichen, jede tiefere Forschung hemmenden Zustande kann aber nur ein Ende gemacht werden, wenn man auch in den von der allgemeinen Psychologie als grundlegender Disziplin abhängigen Geisteswissenschaften, wie wir es für die
1596 Sprachwissenschaft, unsres Wissens zuerst[1], gefordert haben, die Existenz von Klarheitsgraden des Bewußtseins anerkennt; so zwar, daß sich insbesondere die klarbewußten oder apperzeptiven von den unklarbewußten oder perzeptiven Gebilden scheiden. Es wird dann möglich, durch experimentelles Klarbewußtmachen perzeptiver Gebilde und Elemente und Absehen von der dadurch an solchen Gebilden usw. hervorgebrachten Veränderung vorsichtige Analogieschlüsse vom Klarbewußten auf das Unklarbewußte zu ziehen und so das Apperzeptive im Detail aus dem Zusammenwirken des an sich Apperzeptiven mit unklarbewußten oder perzeptiven Elementen zu erklären. Für das Unbewußte dagegen bleibt nur das in § 655 umschriebene Gebiet der psychophysischen Dispositionen usw. übrig, aus dem weitere Erklärungsgründe für Klar- und Unklarbewußtes mit den ebendort angegebenen Kautelen geholt werden dürfen. Wir sehen also — und dies ist der mächtige Fortschritt, der aus Wundts Apperzeptionspsychologie auch den übrigen Geisteswissenschaften erwachsen kann — mit einem Schlage ein ganzes großes Gebiet, das der unklarbewußten oder perzeptiven psychischen Prozesse, zur Erforschung bereit liegen und der exakt-wissenschaftlichen Bearbeitung zugänglich, da, wo man bisher entweder apriorischen Konstruktionen oder dem Verzicht auf weiteres Vordringen verfallen war. Allerdings muß dann aber auch nicht nur mit dem eben kritisierten falschen
1597 Begriff vom Unbewußten, sondern auch mit dem 2., historisch sehr viel älteren, bis auf Aristoteles zurückgehenden, insbesondere von den „Assoziationspsychologen" aller Richtungen ausgebildeten Irrtum aufgeräumt werden. Mit dem Irrtum nämlich, als werde man dem Vorgange der Reproduktion auch nur im mindesten gerecht, wenn man ihn auf die „Ideenassoziation" in dem Sinne einer isolatorisch-sukzessiven Aneinanderreihung primärer
1598 Vorstellungen, ja sogar einer solchen Sukzession zentraler Vorstellungen

[1] Vgl. Zs. f. roman. Philol. XXIII (1899) S. 543f.

mit eventuellem peripherischem Anfangsglied, also auf den Fall von § 1459ff. und § 1478ff. einschränkt, womöglich auch noch ohne perzeptive Hülfen zuzulassen. Mit der unter 1 abgewiesenen Ansicht vom Unbewußten verquickt geht diese Anschauung dann dahin: Eine erste gegenwärtige „bewußte" Vorstellung „ziehe" eine zweite, bisher „unbewußte", jener ersten ähnliche oder früher in Berührung mit ihr im Bewußtsein gewesene Vorstellung wieder ins Bewußtsein, reproduziere sie also, und an diese zweite „bewußtgewordene" Vorstellung schließe sich nun eine dritte, vierte usw. immer je durch Ähnlichkeits- bezw. Berührungsassoziation an. Mit noch starrerem Schematismus und unter Ausscheidung auch des von uns zugelassenen unbewußten Psychischen ist sie von Ziehen[1] so formuliert worden: 1599
„Die erste [zentrale] Vorstellung, welche an die einleitende Empfindung [d. h. Wahrnehmung] sich anknüpft, reiht sich an vermöge einer Gleichheits- oder häufiger einer Ähnlichkeitsassoziation; die Anreihung der folgenden [zentralen] Vorstellungen, oder, physiologisch ausgedrückt, die weitere Fortpflanzung der Erregung in der Hirnrinde folgt einem andern Gesetz . . .; dieses Hauptgesetz der Ideenassoziation lautet in psychologischer Fassung folgendermaßen: jede [zentrale] Vorstellung ruft als ihre Nachfolgerin entweder eine [zentrale] Vorstellung hervor, welche ihr inhaltlich ähnlich ist, oder eine [zentrale] Vorstellung, mit welcher sie selbst oder mit deren Grundempfindung [d. h. zugrundeliegender Wahrnehmung] ihre eigene Grundempfindung [d. h. zugrundeliegende Wahrnehmung] oft gleichzeitig aufgetreten ist". Dabei ist „gleichzeitig" als Ausdruck sowohl für den Begriff „simultan" als für den Begriff „unmittelbar sukzessiv" zu fassen (Ziehen S. 172), wodurch also die „Gleichzeitigkeitsassoziation" Ziehens mit der „Berührungsassoziation" (heteroskope) Übereinstimmung gewinnt. Nach dem „Gesetze" 1600
der Ähnlichkeit bezw. der früher (oft) stattgehabten Berührung im Bewußtsein sollen also die Vorstellungen imstande sein, einander sukzessive über die „Bewußtseinsschwelle" ins Bewußtsein zu „heben". Und diese sogenannten „Assoziationsgesetze" (die man gelegentlich auch auf ein einziges, gewöhnlich das Berührungsgesetz, zu reduzieren versucht hat[2]) sollen eine 1601
zureichende Erklärung für die sukzessive Reproduktion primärer Vorstellungen (die zugleich für den Assoziationspsychologen zumeist „die" Reproduktion überhaupt ist) darstellen. Es ist aber kein Gedanke daran, daß sie auch

[1] Ziehen, Leitfaden[4] S. 168f.

[2] Ursprünglich, bei Aristoteles, waren es bekanntlich vier Assoziationsgesetze: die Reproduktion sollte teils nach Ähnlichkeit, teils nach Kontrast, teils nach Gleichzeitigkeit (im strengen Sinne), teils nach Sukzession erfolgen. Den Kontrast faßte man dann als eine besondere Form der Ähnlichkeit, Gleichzeitigkeit und Sukzession wurden zur „Berührung" vereinigt.

nur dies zu leisten imstande wären. Und so hat sich denn auch in die Darstellungen der auf solchem Standpunkte stehenden Psychologen immer wieder so und so Vieles eingeschlichen, was sich mit der Integrität dieser „Gesetze" sehr schlecht verträgt: Sie mußten sich die Zurückführung auf das allgemeine Prinzip der Übung gefallen lassen, die affektive Lebhaftigkeit des frühern Eindrucks ließ man als Surrogat für öfteres Zusammenauftreten
1602 im Bewußtsein ebenso gelten wie die Eventualität, daß seit jenem Zusammenauftreten erst kurze Zeit verflossen sei, der „Gefühlston" und „unbewußte Zwischenglieder" mußten herhalten, wo alle andern Auskunftsmittel versagten (alles übrigens Dinge, die eine bessere Erkenntnis der Reproduktionsvorgänge vorzubereiten geeignet sind). Nur an Einem hielt man unverbrüchlich fest: an der Beschränkung der Reproduktion auf deren sukzessive Form (wenn auch nicht gerade immer daran, daß nur primäre Vorstellungen nach Maßgabe der Assoziationsgesetze reproduziert würden) und an der Meinung, es sei stets ein ganzes früheres Gebilde, das, entweder ganz unverändert oder in einzelnen seiner Teile verblaßt oder verstümmelt oder endlich durch „unbewußte" Einflüsse inzwischen verändert, an dem „Bande" der Ähnlichkeit oder Berührung, das zwischen ihm und dem gegenwärtigen vorbewußten Gebilde bezw. dessen Vorläufer besteht, wieder ins Bewußtsein gezogen werde. Und doch ist es gerade dieses Vorurteil, das vor allem geopfert
1603 werden muß, will man zu einer befriedigenderen Reproduktionstheorie gelangen, die wir nunmehr **B)** im prinzipiellen Anschluß an Wundt, der auch hier (vgl. z. B. Grundriß der Psych.[4] S. 269 ff.) zuerst die richtigen Wege gewiesen hat, in ihren Grundzügen zu entwickeln versuchen wollen.
1604 Folgendes scheint uns dabei als wesentlich in Betracht zu kommen: **1.** Es gibt keine Reproduktion ganzer früherer Gebilde in dem Sinne, wie sie von den Assoziationspsychologen angenommen wird, sondern die Reproduktion der Gebilde ist im allgemeinen so zu denken, wie es das in § 1404 ff. mitgeteilte Experimentalbeispiel lehrt: Es werden Elementarprozesse reproduziert, die früher Gebilden in verschiedensten Vergangenheitsschichten des individuellen Bewußtseins angehört haben. Und diese Elemente treten zu einer Elementarsumme zusammen, die solchergestalt nebst eventuellen produktiven Elementen durchweg aus in sie implizierten reproduzierten Elementen verschiedenster Provenienz besteht (vgl. § 1396 und Fig. 93), womit Assoziation und eventuell (apperzeptive) Explikation
1605 des so entstandenen Gebildes koinzidiert. Wenn nun ein gegenwärtiges apperzeptives Gebilde N z. B. die meisten seiner Elemente aus einem frühern Gebilde V erhalten hat, dann wird es allerdings unter Umständen als unveränderte Reproduktion von V aufgefaßt werden können. Wie es jedoch mit der objektiven Bestätigung dieser individuellen Auffassung steht, glauben

wir in § 1434 ff. zur Genüge gezeigt zu haben: es ist in keinem Falle mit Sicherheit elementare Beteiligung auch anderer Gebilde als des V an dem Zustandekommen von N auszuschließen. Das reproduktive Gebilde kommt also regelmäßig unter Implizitereproduktion von Elementen nicht nur éines frühern Gebildes, sondern mehrerer, oft vieler solcher Gebilde zustande. Und zwar so wie es in § 1240 ff. an einem typischen Beispiele gezeigt ist: unter je momentan-simultanem Zusammenwirken von 1606
elementaren Gleichheits- *und* Berührungsverbindungen. Wodurch aber natürlich nicht ausgeschlossen ist, daß eventuell das Gebilde zu seiner 1607
Entstehung mehrerer oder sogar vieler so ausgefüllter aufeinanderfolgender Bewußtseinsmomente bedarf. Es ist dann aber noch immer nicht unbedingt **2.** das gegeben, was man als sukzessive Reproduktion von Gebilden bezeichnen darf. Es liege nämlich **a)** bei[1] Explikation des durch Implizite- 1608
reproduktion entstandenen Gebildes aus dessen perzeptiver Bewußtseinsaugenblicks-Umgebung auch Endapperzeption vor: Dann hat man es, gemäß der (vgl. § 1257) dabei stattfindenden resultativen Projektion der vorangegangenen Apperzeptionen in den Endapperzeptionsmoment, für diesen Moment immer noch mit einer simultanen Zusammenfassung der Elemente eines Gebildes zu tun, und, insofern dieses Gebilde ein reproduktives ist, daher mit einer simultanen Reproduktion. Und auch die im Endapperzeptionsmoment eintretende Assoziation muß durchaus als eine simultane angesehen werden (vgl. § 1398 f.). Wird aber **b)** das implizitereproduktiv entstandene Gebilde nicht expliziert, sondern bleibt perzeptiv, dann ist über sein zeitliches Verhältnis zu andern Gebilden zunächst wiederum nichts auszusagen, als daß es simultan mit irgend einem apperzeptiven Gebilde und eventuell mit andern perzeptiven Gebilden reproduziert werde. Ein Sukzessionsverhältnis zu andern Gebilden kann von ihm erst ausgesagt werden, insofern eine gleichzeitige apperzeptiv-sukzessive Reproduktion von Gebilden vorliegt (vgl. § 1401). Eine solche ist aber nur dann zu konstatieren, wenn es irgendwie zu der in § 1260 paradigmatisch klargemachten Apperzeptionsdiskontinuität kommt: Es tritt dann (vgl. Fig. 86) implizitereproduktive (end)apperzeptive Sukzession des Gebildes *v* bezw. *N* auf das implizite-reproduktive (end)apperzeptive Gebilde *l* bezw. *L* ein. Schon das soeben zitierte Beispiel ist aber **3.** geeignet, einerseits zu zeigen, daß die 1609
übliche Einschränkung des Reproduktionsbegriffes nicht haltbar ist, anderseits aber auch einer unberechtigten Ausdehnung dieses Begriffes vorzubeugen. Es ist nämlich **a)** ohne weiteres klar, daß man, sobald eine Wahrnehmung *l* oder *L* derart auf eine frühere Wahr-

[1] Notwendig apperzeptiver, vgl. § 1396.

nehmung λ oder Λ zurückweist, daß viele ihrer Elemente Reproduktionen von Elementen des Gebildes λ oder Λ sind, — daß man dann doch nicht umhin kann, die Wahrnehmung l bezw. L als eine (Implizite- und, wenn apperzeptiv, als eine Explizite-Simultan-) Reproduktion der frühern Wahrnehmung λ bezw. Λ gelten zu lassen. Und folgt dann der reproduktiven Wahrnehmung l bezw. L eine analog entstandene reproduktive (also auf ν' bezw. N' zurückweisende) Wahrnehmung ν bezw. N, so ist kein Grund da, der Wahrnehmungsfolge $l\,\nu$ bezw. LN den Charakter der sukzessiven Reproduktion abzusprechen. Es dehnt sich also hier, ganz abgesehen von der, jeder Gebildereproduktion zugrundeliegenden, in § 711 spezifizierten Elementarreproduktion, die (Implizite- und eventuell Explizite-Simultan- bezw. Sukzessiv-) Gebildereproduktion bereits von den in § 1598 erwähnten Fällen auf die
1610 Reproduktion von Wahrnehmungen aus. Und es ist auch unsres Erachtens und wie, allerdings ohne die nötigen Konsequenzen daraus zu ziehen, mehr
1611 oder minder bündig auch schon von einzelnen Psychologen[1] ausdrücklich zugegeben wird, ganz unbedenklich die Reproduktionsfähigkeit von jedwede Art psychischer Gebilde, von einzelnen (ap)perzeptiven (primären, sekundären, tertiären) Vorstellungen, Gefühlen, Willensakten sowohl als von deren isolatorischen bezw. kombinatorischen Zusammenhängen, ohne weiteres zuzulassen. Denn die allgemeine Konstitution der Gemütsbewegungen und ihrer Zusammenhänge ist ja keine andre als die der Vorstellungen und ihrer Zusammenhänge: überall koinzidiert eine Elementarsumme mit Assoziation und eventuell Apperzeption, und die Reproduktionsfähigkeit muß sie darum
1612 auch alle treffen. Damit soll aber natürlich **b)** nicht gesagt sein, daß nun

---

[1] Vgl. z. B. Ebbinghaus, Psychologie I S. 610. Ganz deutlich spricht sich Jodl, Psychologie[2] II S. 125 dahin aus: „Die Gültigkeit oder Wirksamkeit des Assoziationsgesetzes [d. h. Reproduktionsgesetzes] ist keineswegs, wie dasselbe öfters aufgefaßt zu werden pflegt, lediglich auf [zentrale] Vorstellungen eingeschränkt. Es ist nicht bloß eine Regel der Verknüpfung von [zentralen] Vorstellungen, sondern der Verknüpfung von Bewußtseinsphänomenen überhaupt. Es wecken nicht nur sinnliche Wahrnehmungen und Eindrücke die mit ihnen assoziierten Erinnerungen — auch von einem nur gedachten Inhalt aus, von einer [zentralen] Vorstellung oder Erinnerung, gleitet die Reproduktion am Faden des assoziativen Zusammenhanges weiter. Mit sinnlichen Eindrücken und mit [zentralen] Vorstellungen sind aber nicht nur Erinnerungsbilder von präsentativen [d. h. Vorstellungs-] Inhalten verknüpft, sondern auch solche von emotionalen und volitionalen; nicht bloß Gefühls- und Willensvorstellungen [d. h. zentrallebhafte Reproduktionen von Gefühls- und Willensprozessen], sondern auch primäre Gefühls- und Willenserregungen [d. h. -prozesse], und es bildet diese Assoziation von bestimmten Gefühlen und Strebungen mit bestimmten [zentralen] Vorstellungen eines der wichtigsten Hülfsmittel der höheren Bewußtseinsentwickelung."

auch jedes einzelne Gebilde schon darum eine Reproduktion früherer Gebilde heißen dürfe, weil es ausschließlich oder fast ausschließlich aus reproduktiven Elementen besteht, wie dies im spätern Leben des Individuums wohl stets der Fall ist. Es muß vielmehr der Begriff der Gebildereproduktion, unbeschadet seiner eben verteidigten Ausdehnung, durchaus nur auf die Fälle beschränkt werden, in denen das Individuum sich selbst irgendwie für die Übereinstimmung des gegenwärtigen Gebildes mit einem oder mehrern frühern Gebilden einsetzt oder doch sich eventuell einsetzen würde. So wird z. B. (um die Sache vorerst einmal, unter gleichzeitiger vorläufiger Einschränkung auf **apperzeptive** Gebilde, negativ zu wenden), wenn die Wahrnehmung $\mathcal{A}$ mit 3 Metronomschlägen endapperzeptiv hergestellt wurde, und nach Pause kurz darauf die Wahrnehmung L mit 5 Metronomschlägen endapperzeptiv hergestellt wird, niemand für die (totale) Übereinstimmung des L mit $\mathcal{A}$ eintreten, es wird niemand das L für eine (totale) Reproduktion das $\mathcal{A}$ halten. Sondern es wird jedem entweder für eine Reproduktion eines frühern $\mathcal{A}'$ (mit 5 Metronom- 1613
schlägen) oder für eine Neubildung (also Produktion, nicht Reproduktion eines Gebildes) gelten, falls es ihm nicht etwa mehr oder minder zweifelhaft bleibt, ob er es mit einer Reproduktion von $\mathcal{A}'$ oder mit einer Neubildung zu tun habe. Zweifelt er aber daran nicht, so wird er sich unbedingt auch für die (totale) Übereinstimmung des L mit $\mathcal{A}'$ einsetzen und L für eine Reproduktion von $\mathcal{A}'$ halten. Geschieht dies aber hier auf Grund eines Urteils, in dem (homoskope) Übereinstimmung von L mit $\mathcal{A}'$ (natürlich unter Abstraktion von dem Umstande, daß $\mathcal{A}'$ früher ist als L) konstatiert wird, so ist dies doch weder die einzige noch auch die häufigste Form des individuellen „Sicheinsetzens" für den Reproduktionscharakter eines Gebildes. Sondern es müssen auch noch alle die Fälle herangezogen werden, wo, wie es bei Gliedern eines isolatorischen Zusammenhangs stets zutrifft, die Übereinstimmung des gerade gegenwärtigen Gebildes G_x mit frühern (G_x oder G_s oder G_m usw.) sich nur in Form eines (Wieder)erkennungs- oder eines (Wieder)erinnerungsgefühls geltend macht, apperzeptiv oder auch bloß perzeptiv. Und endlich gleiten auch aus der neutralen Sphäre derjenigen Gebilde, welche mit keinerlei solchem Gefühl behaftet sind (geschweige denn daß ein Übereinstimmungsurteil an ihnen hinge), so und soviele in den Bereich der Gebildereproduktion herüber, indem sie nachträglich das als Reproduktionszeichen fungierende Gefühl oder Urteil agglutiniert erhalten, während anderseits allerdings viele von ihnen nachträglich Neubildungscharakter bekommen: So kann z. B. eine „einfache" Wahrnehmung (vgl. § 1442) sowohl Reproduktions- als Neubildungscharakter erhalten; im erstern Falle gehört sie zu den Gebilden, von denen wir oben sagten, daß sich das

Individuum eventuell für ihre Übereinstimmung mit frühern Gebilden einsetzen würde, im letztern Falle scheidet sie aus dem Kreise der Gebildereproduktion aus. Damit ist aber die Zahl der typischen Reproduktions- und auch die der typischen Neubildungsfälle noch keineswegs erschöpft. In den bisher betrachteten Fällen handelt es sich nämlich durchweg um (apper-
1614 zeptive) Totalreproduktion bezw. Totalneubildung: Es ist immer und unbedingt das ganze gegenwärtige Gebilde, für dessen homoskope Übereinstimmung mit dem ganzen frühern Gebilde sich das Individuum urteils- oder gefühlsmäßig einsetzt oder einsetzen würde bezw. nicht einsetzt oder einsetzen würde. Ein Reproduktionsfall dieser Art ist also z. B. auch der in § 1407 erwähnte, solange nicht die in § 1425 (auch ihrem Zustandekommen nach) beschriebene Enttäuschung eintritt. Ist diese Enttäuschung aber eingetreten, dann ist auch die Totalreproduktion vernichtet und hat einer Partialreproduktion bezw. Partialneubildung Platz gemacht; ersteres, wenn bloß die Lückenhaftigkeit des Nacherlebnisses (gegenwärtigen Gebildes) gegenüber dem Vorerlebnis urteils- oder gefühlsmäßig zum Bewußtsein kommt, letzteres, wenn in dem Nacherlebnis Bestandteile entdeckt werden, deren Zusammen mit den übrigen Bestandteilen des Nacherlebnisses vom Individuum weder urteils- noch gefühlsmäßig auf ein gleiches Zusammen in einem Vorerlebnis zurückgeführt werden kann. Denn dadurch ist es für das Individuum neu, mögen auch die Bestandteile, in welche dabei das Nacherlebnis apperzeptiv zerlegt wird, an sich jeder so und so viel Vorgänger haben, die jetzt, aus dem komplexeren Nacherlebnis herausgelöst, als minder komplexe Totalreproduktionen zur Geltung kommen können (was sich in Form eines auf Teile des Nacherlebnisses bezüglichen Reproduktionsgefühls bemerkbar
1615 macht). Es bedarf für uns nach den ausführlichen Darlegungen von § 1410 ff. kaum mehr eines Wortes darüber, daß der Bereich der Partialneubildung für den analytisch Denkenden mit der Auflösung der komplexen Gebilde in ihre Bestandteile eine immer größere Ausdehnung gewinnt, bis endlich die Auflösung der Gebilde in ihre Elemente zur völligen Ausschaltung der Totalreproduktion, aber auch der Partialreproduktion und der Totalneubildung führt. Es wäre aber natürlich durchaus verfehlt, darum die Existenz der drei letztgenannten Gebildeformen leugnen zu wollen: Löst das Individuum (und dies kommt auch beim Forscher oft genug vor) einen Bestandteil eines komplexern Gebildes nicht in seine Unterbestandteile auf, und knüpft sich für ihn an einen solchen (end)apperzeptiven Bestandteil ein Wiedererkennungs- oder (Wieder)erinnerungsgefühl, so ist er ihm eine Totalreproduktion. Schlägt die Ergänzung der Partialreproduktion zur Totalreproduktion fehl, so bleibt sie Partialreproduktion, vorausgesetzt, daß ihr eigentümliches Begleitgefühl erhalten bleibt. Und werden die eventuellen mit den Bestandteilen eines

Gebildes verbundenen Reproduktionsgefühle apperzeptiv von dem Urteil oder Gefühl der Neuheit ihres Zusammen verdrängt oder kommen sie (etwa wenn die Bestandteile „einfache“ Wahrnehmungen sind) gar nicht zur Geltung, während wohl aber das erwähnte (Neuheits-) Urteil oder Gefühl vorhanden ist, dann liegt eine Totalneubildung vor. Man sieht also, der (Total- oder 1616
Partial-) Reproduktions- bezw. Neubildungscharakter eines apperzeptiven Gebildes hängt nicht sowohl von den Elementen des Gebildes selbst, sondern vielmehr von begleitenden Urteilen oder Gefühlen ab, deren Grund aus dem einzelnen gerade reproduzierten oder neugebildeten (produzierten) Gebilde und aus deren Vorerlebnissen nur zum kleinsten Teile verständlich wird, weshalb (vgl. schon § 1451 ff., § 1475) ein kausales Ausgreifen auf die perzeptive Umgebung des Nacherlebnisses und der Vorerlebnisse, insbesondere aber auch auf den als das „Ich“ des Individuums zu bezeichnenden Gemütsbewegungs- und Vorstellungskomplex geboten erscheint. Dieser Teil unsrer Aufgabe wird aber erst später (§ 2075 ff.) in Angriff zu nehmen *α*
sein; hier haben wir nur noch kurz zu bemerken, daß die Übertragung des eben über (Total- oder Partial-)Reproduktion bezw. -Neubildung Gesagten auf **perzeptive** Gebilde nur cum grano salis geschehen kann: Begriffs-, Urteils-, Schlußreproduktion usw. kann es z. B. in perzeptiver Form nicht geben und daher auch nicht durch Urteil als Begleiterscheinung charakterisierte (Re)produktion. Dann aber dürfen wir uns gleich **4.** dazu wenden, die allgemeinen Reproduktionsbedingungen mit teilweiser Wiederholung des schon in § 711 ff., 1240 ff. und 1606 f. Beigebrachten zu entwickeln. Es sind hier gleich Haupt- und Nebenbedingungen zu unterscheiden, die erstern für alle und jede Reproduktion geltend, die letztern nur für besondere Arten und Eigentümlichkeiten der Reproduktion. **A)** Die Hauptbedingungen treffen, da die Gebildereproduktion durchweg auf Zusammenwirken von Elementarreproduktionen zurückzuführen ist, direkt nur auf die Elementarreproduktion und erst indirekt auf die Gebildereproduktion zu. Man hat sich dabei Folgendes vor Augen zu halten: **a)** Geht man von einem gegen- 1617
wärtig reproduzierten Element in die psychophysische Lebensvergangenheit des Individuums zurück, so stößt man entweder unmittelbar auf eine Periode der Bewußtlosigkeit (in Form tiefen traumlosen Schlafes, einer Ohnmacht usw.) oder auf Elemente, die zwischen dieser Periode und dem gegenwärtigen Element vermitteln. Liegt nun das, die notwendige Voraussetzung des reproduktiven Elementes bildende produktive Element hinter die Bewußtlosigkeitsperiode zurück, und ist das reproduktive Element das erste, das überhaupt nach der Bewußtlosigkeit auftritt, so ist die einzige Vermittelung zwischen E_r und E_p durch die psychologische Disposition gegeben, die von E_p in Form von psychophysischer Geübtheit zurückgeblieben ist (vgl. § 654).

Diese Geübtheit wiederum weist uns aber auf die bei der Produktion von E_p stattgehabte psychophysische **Übung** zurück. Und insofern (vgl. § 711) für die Reproduktion E_r mindestens ein (qualitativer) Teil der gleichen Übung wieder aktuell werden muß, welche bei der Produktion von E_p aktuell war, so ist die Verbindung, welche zwischen E_r und E_p bei der Reproduktion entsteht, eine **Gleichheitsverbindung**; mag nun (wie es der Fall ist, wenn E_r und E_p beide peripherische oder beide zentrale Elemente sind) die Reproduktion E_r eine Totalreproduktion oder (wie es der Fall ist, wenn E_r ein zentrales, E_p ein peripherisches Element ist) eine Partialreproduktion
1618 sein. Da ferner das reproduktive psychische Element nicht ohne Rindenkorrelat entstehen kann, liegen mindestens vermöge dieses (veranlassenden) Korrelates die Reproduktionsbedingungen dieses Elementes zunächst in der phys(iolog)ischen Gegenwart des Individuums. Und erst von dieser, durch das Auftreten des psychischen Elementes auch zur psychischen Gegenwart werdenden Gegenwart aus lassen sich dann, zunächst in umgekehrter Ordnung der Glieder, Kausalreihen in die Vergangenheit zurück aufzeigen, u. a. durch psychophysische Geübtheit zurück zu produktiver psychophysischer Übung.
1619 Nun kann freilich gesagt werden, das Rindenkorrelat an sich und somit die nächste Gegenwartsbedingung sei für den **Re**produktionscharakter des psychischen Elementes irrelevant, und es komme nur darauf an, daß frühere Übung und als deren Resultat Geübtheit da sei, um das Rindenkorrelat und somit eine Reproduktion des Elementes zustande zu bringen: Das Element könne sich „freisteigend", nur kraft seiner Übung und Geübtheit reproduzieren. Allein auch gegen eine solche moderne Wendung der Herbartschen Lehre von den „freisteigenden Vorstellungen" bleibt einzuwenden, daß der Übergang einer potentiellen (Dispositions-, Geübtheits-) Energie in eine aktuelle (Rindenprozeß-, Übungs-) Energie nicht ohne **Auslösung** vor sich gehen kann (vgl. § 431). Es bedarf daher auch unbedingt der Heranziehung einer weiteren Kausalreihe, durch welche die tatsächliche Entstehung und Bedeutung des Rindenkorrelates des reproduzierten psychischen Elementes klargelegt wird. Wir finden die gesuchte Kausalreihe, wenn wir berücksichtigen, daß (vgl. § 538) die phys(iolog)ische Übung nur ein Teil der Er-
1620 regungsarbeit ist, in welcher das Rindenkorrelat besteht. Nennen wir den Übungsteil $Ü$, den andern Teil A, so darf, da eine Auslösung des $Ü$ von der vorerwähnten Geübtheits- und Produktivübungsseite her, wie wir wissen,
1621 ausgeschlossen ist, diese Auslösung dem A zuerteilt werden. Und von diesem führt dann die Kausalreihe teils (für peripherische Elemente) auf subkortikale und peripherische Nervenreize eventuell bis in die Umwelt hinaus, teils (für zentrale Elemente) auf kortikale, eventuell weiter auf subkortikale Blutreize oder auf andre Korrelatprozesse, denen andre psychische Elemente

entsprechen.[1] Näheres darüber ist schon in § 1024 ff. ausgeführt, und 1622
wir brauchen hier nur noch verdeutlichend hinzuzufügen, daß somit der einzige Unterschied des reproduktiven Rindenkorrelates vom produktiven Korrelat in Folgendem besteht: Bei Reproduktion stößt die Auslösungskomponente (*A*) des Korrelates auf eine potentielle, durch Produktivübung kausal bedingte Geübtheitsenergie und verwandelt diese in reproduktive Übung *Ü*, sich mit ihr zum Ganzen des Korrelates komponierend; bei Produktion dagegen ist das Wirkungsfeld für die Auslösungskomponente noch frei und es entsteht nur als Nebeneffekt auch eine Komponente *Ü* (die kausale Vorläuferin der Geübtheit), die sich mit *A* zum Ganzen des Produktivkorrelates komponiert. . . . Gegenwärtige Auslösung einer in Gleichheitsverbindung mit produktiver Elementarübung stehenden psychophysischen Übung, so kann die erste Hauptbedingung der Reproduktion formuliert werden. Die **b)**[2] zweite Hauptbedingung hängt daran, daß es eine 1623
isolierte Elementarreproduktion ebensowenig gibt wie eine isolierte Elementarreproduktion (vgl. schon § 660), und daß daher auch auf die Berührungsverbindung der Elemente Rücksicht genommen werden muß, um zu einer haltbaren Bedingungsauffassung der Reproduktionsvorgänge zu gelangen. Allgemein gefaßt, lautet die zweite Hauptbedingung: gegenwärtige Auslösung mindestens einer psychophysischen Mitübung, die durch Gleichheitsverbindung (Übung) auf eine frühere (re)produktive Elementarmitübung, also auf ein Glied einer frühern elementaren Berührungsverbindung (Zusammenübung) zurückgeht. Eine Form 1624
dieser Art Auslösung haben wir schon in § 1240 ff. kennen gelernt. Sie läßt sich auf das Schema Fig. 101 Nr. I so reduzieren, daß die (psychische und physische) Kausalreihe von dem gegenwärtigen reproduktiven Element *I* zu dem gegenwärtigen reproduktiven Element *K* geht, also *K* „durch *I* reproduziert wird". Und zwar vermöge des Umstandes, daß *I* die übungsmäßige Reproduktion eines früheren gleichen *I'* ist, dieses mit *K* zusammengeübt wurde, und infolgedessen die Korrelaterregung für *I* jetzt das Korrelat für die Reproduktion des dem *K'* gleichenden *K'* auslöst. Dadurch wird dieses samt seinem Korrelat gegenwärtig aktuell und mit *I* psychophysisch mitgeübt, was auch gegenwärtige, der frühern Zusammenübung (Berührungsverbindung) von *I'* und *K'* entsprechende Zusammenübung von

[1] Es verdient ausdrücklich erwähnt zu werden, daß dieser letzte Fall („andre Korrelatprozesse . . .") sich nicht mit dem in § 1624 besprochenen deckt: für unsern Fall ist vorausgesetzt, daß eine frühere Zusammenübung des jetzigen reproduktiven Elementes und des die Ursache seiner Auslösung bildenden „andern Korrelatprozesses . . ." nicht stattgefunden habe.

[2] Vgl. § 1617.

1625 I und K bedeutet. Es kann aber auch — und es ist sehr wichtig, sich darüber klar zu werden — geschehen, daß (vgl. Fig. 101 Nr. II) das gegenwärtige reproduktive Element I auf irgend eine der in § 1621 angegebenen Weisen, also allgemein von X her ausgelöst wird, und daß gleichzeitig, also ehe Gelegenheit zur Auslösung des K von I her da war, von Y her oder auch von X her Auslösung des reproduktiven K erfolgt. Ist nun I Reproduktion von I' und K solche von K', und waren I' und K' zusammengeübt, so ist der Effekt (gegenwärtige Auslösung der psychophysischen Mitübung K, die durch Gleichheitsverbindung auf die frühere Mitübung K', also auf ein Glied der frühern Berührungsverbindung $I' K'$ zurückgeht) der gleiche wie in dem durch Fig. 101 Nr. I repräsentierten Falle. Aber die Kausalität der reproduktiven Mitübung K sowie der Zusammenübung $I K$ ist eine andre als vorher: sie weist aus dem Gebilde $I K$ hinaus, während sie bei Auslösung des K durch I innerhalb des Gebildes $I K$ verblieben war... Machen wir uns nun noch ausdrücklich klar, daß alles bisher unter *a* und *b* Gesagte natürlich unabhängig von Apperzeptivität oder Perzeptivität, von größerer oder geringerer Intensität, von sonstiger Qualität und Quantität (Dauer) der Elemente ist. Und berücksichtigen wir
1626 ferner, daß **c)** die Konstatierung der dritten und letzten Hauptbedingung jeder Reproduktion, des Daseins eines Reproduktionsgefühls, offenbar durch den Hinweis auf dessen qualitative und quantitative Mannigfaltigkeit durchaus nicht hinfällig gemacht wird (vgl. § 1616). Dann dürfen wir alle Bedingungen, die ihr Dasein dem Vorhandensein speziell gearteter Elementarsummen und Formen schöpferischer Synthese verdanken, unbedenklich unter **B)** die Nebenbedingungen der Reproduktion verweisen. Hier aber müssen wir es als unsre erste Aufgabe erachten, soweit sich nicht eine dilatorische Behandlung zweckmäßiger erweist, die relativ allgemeinsten Bedingungen zu ermitteln, unter denen die Elementarsumme für die Reproduktion der einzelnen Gebildetypen zustande kommt, und als eine fernere Aufgabe, die Bedingungen sonstiger, das einzelne Gebilde treffender Reproduktionseigentümlichkeiten zu entwickeln. Was **a)** die erstere Aufgabe betrifft, so wird sich das hier Einschlägige passend einer zweckmäßig gestalteten Übersicht über die typischen Gebilde eingliedern lassen. Wir glauben dazu folgende Übersicht wählen zu sollen: **I)** Apperzeptive Gebilde: Vorstellungen, Gemütsbewegungen, deren Zusammenhänge: *A*) Vorstellungen und deren Zusammenhänge: *1*) Peripherische Vorstellungen (Wahrnehmungen)
1627 und deren Zusammenhänge. Notwendig ist die Reproduktion peripherischer Reize, von denen die Kausalreihe bis zu den Rindenkorrelaten peripherischer, apperzeptiv (vor)herrschend werdender Empfindungen läuft. Die pseudoperipherischen (vor)herrschenden und die nichtherrschenden Ele-

mente geraten teils 1. durch Weiterstrahlen der Rindenerregung von den Korrelaten der peripherisch veranlaßten Elemente her in die reproduktive Wahrnehmung hinein, teils 2. eventuell von der perzeptiven gegenwärtigen 1628
Umgebung her so wie es in § 1625 angegeben ist, teils 3. als perzeptiver Anhang aller dieser (vor)herrschend werdenden Elemente. Die somit 1629
als peripherisch-zentral-assimilative Verschmelzungs-Implizitereproduktion zu charakterisierende Wahrnehmung ist nun als apperzeptive zugleich Explizitereproduktion. Als solche aber ist sie (unbeschadet ihres eigenen Simultaneitätscharakters, vgl. § 1608), falls ihr nicht unmittelbar eine Bewußtlosigkeitsperiode folgt, auch entweder 1. Anfangsglied oder 2. Endglied oder 3. Mittelglied eines isolatorischen oder eines kombinatorischen Zusammenhanges von apperzeptiven Gebilden. Also Glied einer sukzessiven Reproduktion oder Produktion von Gebilden, solange nicht Endapperzeption des Zusammenhanges und damit eventuell dessen seinerseitiges Auftreten als Glied eines umfassenderen Zusammenhanges erfolgt. Insofern aber nur die (vor)herrschenden Elemente der so entstehenden umfassenden (Zusammenhangs-) Gebilde peripherisch bezw. pseudoperipherisch bleiben, finden natürlich auch auf diese Gebilde die oben (§ 1627 f.) konstatierten Bedingungen Anwendung, und Variationen treten nur durch verschiedenartige Persistenz, Desistenz und Insistenz (vor)herrschender und nichtherrschender Elemente ein. Und ebenso muß zugegeben werden, daß auch *2*) gewisse sekundäre (Begriffs-) und tertiäre (Zeichen-, Bedeutungs-, semantodeiktische) Vorstellungen ebenso wie gewisse gemischte primäre Vorstellungen bezüglich ihrer Reproduktion und der Reproduktion ihrer Zusammenhänge den nämlichen Bedingungen unterliegen, sofern nur wiederum der allgemeine Charakter peripherischer Gebilde auf sie zutrifft; vgl. § 1500, § 1559 f., § 1389 f. Und analog kann weiter behauptet werden, daß, was *3*) über die Reproduktionsbedingungen primärer zentraler Vorstellungen (Erinnerungen) und deren Zusammenhänge zu sagen ist, auch für die sekundären und tertiären Vorstellungen und deren Zusammenhänge gelte, soweit sie den zentralen Gebilden zugezählt werden dürfen, und auch für die zentrale(n) Komponente(n) gewisser gemischter Vorstellungen (vgl. § 1392). Notwendig ist hier die Reproduktion 1630
des Übungsteils (*Ü*, vgl. § 1620 f.) von Empfindungs-Rindenkorrelaten, aber nicht von peripherischen, ihnen infolge peripherischer Produktion funktionell zugeordneten Neuronen aus, sondern von (sub)kortikalen Blutreizen oder von andern Rindenkorrelaten her, worüber man das Nähere in § 1019 ff., bes. § 1025 ff. nachlesen wolle. Die erste Art Auslösung fällt, wie bereits in § 1029 f. bemerkt, für uns fast ganz außer Betracht, muß aber an und für sich als Möglichkeit auch für zentrale Reproduktion des normalen wachen Bewußtseins zugelassen werden. Die

zweite Art Auslösung kann somit als die eigentlich normale angesehen werden und hat uns hier noch des näheren zu beschäftigen. Es ist nicht nötig,
1631 daß etwa gleich die ersten im Vorbereitungsstadium der Gebildeapperzeption[1] auftretenden Elemente zu (vor)herrschenden Elementen des Gebildes werden: Es brauchen dies nicht einmal Empfindungen, sondern es können (bei zeitlichen Vorstellungen, Begriffen usw.) auch Gefühle oder vielmehr deren elementare Komponenten sein. Nötig ist aber natürlich, daß unter den reproduktiven Elementen überhaupt zentrale Empfindungen vorkommen, und daß diese zum Teil apperzeptiv (vor)herrschend werden, während der Rest von ihnen und die Gefühle sowie etwaige produktive und peripherische Elemente nur (nicht)herrschend werden. Nach dem in § 1377 ff. und in § 1413—36 Ausgeführten kann nicht daran gezweifelt werden, daß wir es in den zentral-reproduktiven Vorstellungen mit zentral-assimilativen Verschmelzungs-Impliziterereproduktionen zu tun haben, die vermöge ihrer Apperzeptivität zugleich Explizitereproduktionen werden, und auf die, mit der einzigen Modifikation, daß die (vor)herrschenden Elemente hier zentrale Empfindungen sein müssen, alles in § 1629 Gesagte Anwendung findet. Unter den Elementen aber, die für die zentral-reproduktiven Gebilde kausal
1632 in Betracht kommen, sind noch ganz besonders diejenigen hervorzuheben, welche, persistent oder desistent, der perzeptiven Umgebung der eben zuvor apperzipierten Gebilde und des eben sich entwickelnden apperzeptiven zentral-reproduktiven Gebildes angehören. Persistent oder desistent, heißt das, in Beziehung auf das letztere Gebilde, also darein übergehend oder nicht. Beiderlei solche Elemente sind nämlich geeignet, die meisten, wenn nicht alle Fälle erklären zu helfen, in denen man, selbst wenn man die „freisteigenden Vorstellungen" ablehnt, jetzt doch noch ziemlich allgemein von
1633 „Reproduktion durch unbewußte Mittelglieder" spricht.[2] Es handelt sich um die Fälle mittelbarer Reproduktion, von denen einige bereits in § 1467 ff. besprochen sind, die sich aber (vgl. auch § 1480) offenbar nicht auf isolatorische Zusammenhänge mit oszillativer Rückkehr zu einer Ausgangswahrnehmung beschränken. Sondern sie erstrecken sich auch auf Zusammenhänge des Typus § 1478 ff., überhaupt auf alle Arten zentraler Gebilde und deren Zusammenhänge; wobei noch besonders zu bemerken, daß auch die vermittelnden perzeptiven Elemente sowohl peripherische als zentrale Empfindungen als auch Gefühle sein können. Das Schema Fig. 99 trifft

[1] Vgl. § 1241 ff., natürlich mit Übertragung des dort für peripherische Reproduktion Festgestellten auf die zentrale Reproduktion.

[2] So läßt z. B. auch Jodl, Psychologie[2] II S. 150 ff. diese noch ohne weiteres zu und erweckt außerdem durch das Literaturzitat S. 152 den Irrtum, als wäre er darin mit Wundt einer Meinung. Vgl. auch Ebbinghaus, Psychologie I S. 656 ff.

also samt seiner Erklärung in der Anm. zu 1472 auf alle diese Fälle zu, wenn wir an Stelle von „Ausgangswahrnehmung“: „apperzeptives Ausgangsgebilde“ setzen und den Fall 1 von § 1468 natürlich nicht aus dem Kreise der mittelbaren Reproduktionen, wohl aber aus der Zahl der Fälle ausschließen, welche der in § 1632 gegebenen Bestimmung entsprechen. Es ist aber klar, daß die Schwierigkeit, solche perzeptive 1634
Mittelglieder nachzuweisen, größer sein muß, wenn (vgl. Fig. 99) die perzeptiven Umgebungselemente v, h, p, die als Zwischenglieder etwa von A-W zu E_5 führen, nicht in E_5 persistieren. Denn desistieren sie diesem gegenüber, das ja seine Elemente stets auch noch anderswoher bezieht, so kann der Weg zu A-W natürlich schwerer gefunden werden, als wenn Persistenz etwa von vp oder von hp oder auch nur von p in E_5 hinein stattfindet und außerdem Z_6 von vp aus durch ein perzeptives E_6 mit A-W verbunden war. Und berücksichtigt man endlich, daß das in § 1475 Beigebrachte für alle Arten Gebilde(zusammenhänge) gelten muß, also eine geradezu erdrückende Mannigfaltigkeit von Möglichkeiten perzeptiver Zwischenglieder in jedem einzelnen Falle mittelbarer Reproduktion vorhanden ist, so gewinnt, scheint es uns, die Wahrscheinlichkeit, daß von einer „Repro- 1635
duktion durch unbewußte Mittelglieder“ nicht die Rede sein könne, nahezu den Rang der Gewißheit. Mindestens ist der gegenteilige Nachweis angesichts des erwähnten Arsenals von möglichen perzeptiven Zwischengliedern nicht zu führen. Aber selbst wer dies nicht glaubt zugeben zu können, der müßte doch dies anerkennen: Der Weg von einem apperzeptiv-reproduktiven Gebilde zu einem scheinbar (und in der Tat, wenn man nur die Apperzeptionsakte an sich betrachtet, wirklich) unmittelbar darauf folgenden ebensolchen Gebilde, also von einem Gliede einer sukzessiven Reproduktion zum andern, ist sehr häufig bei näherem Zusehen als durch die perzeptive Umgebung des erstauftretenden apperzeptiv-reproduktiven Gebildes, also des Vordergliedes der sukzessiven Reproduktion führend zu erkennen. Und es ist darum deren Untersuchung immer zuerst in möglichst weitem Umfange durchzuführen, ehe man sich zu der Annahme unbewußter Mittelglieder entschließt. Freilich muß man sich dabei aber auch stets vor Augen halten, daß der Weg vom komplexen Gebilde zum andern komplexen Gebilde durch elementare (Gleichheits- und Berührungs-)Verbindungen hergestellt wird und darum meist recht verwickelt ist. Zumal da die „perzeptive Umgebung“ des Vordergliedes nicht auf den Apperzeptionsmoment dieses Gliedes beschränkt werden darf, sondern von da zurück in den ganzen Bewußtseinsaugenblick zu erstrecken ist: Es braucht somit die ratio für das Auftreten des Hintergliedes der sukzessiven Reproduktion nicht gerade in dem erwähnten Apperzeptionsmoment zu liegen; vgl. das Beispiel in der Anm. zu

§ 1469, wo freilich nur erst der Weg über perzeptive Gebilde und nicht deren gegenseitiger elementarer Zusammenhang und deren elementarer Zusammenhang mit Vorder- und Hinterglied der sukzessiven Reproduktion aufgezeigt ist. Und nur unter Berücksichtigung der perzeptiven, aber nicht nur Umgebungs-, sondern im Gegenteil vorwiegend der perzeptiven Vorderglieds-Elemente wird auch klar, wie die gewöhnlich sogenannte
1636 Ähnlichkeits- bezw. Berührungsreproduktion[1] eigentlich zustande kommt: Es gehen in dem einen wie in dem andern Falle von dem Vordergliede oder von dessen perzeptiver Umgebung zunächst elementare Gleichheits- und sodann elementare Berührungsverbindungen aus, deren Zusammenwirken mit Assoziation und Apperzeption zum Auftreten des apperzeptiv-reproduktiven zentralen Hintergliedes der sukzessiven Reproduktion führt:
1637 Wird nun das Hinterglied kombinatorisch unter Mitbeachtung der Gleichheitselemente mit dem Vorderglied zusammengefaßt, so erscheint es ihm ähnlich, entgehen dagegen die Gleichheitselemente bei der kombinatorischen Zusammenfassung der Aufmerksamkeit, so erscheint es als sich bloß mit dem Vorderglied berührend. Daraus folgt aber natürlich noch bei weitem nicht, daß, wie behauptet wird, die Ähnlichkeit des H-Gl mit dem V-Gl die ratio des reproduktiven Auftretens von H-Gl sei, oder daß es jemals einen Vorgänger von H-Gl gegeben habe, der sich zu irgend einer frühern Zeit im Bewußtsein des Individuums mit einem Vorgänger von V-Gl berührt habe, wie sich jetzt H-Gl mit V-Gl berührt, und daß in einer solchen frühern Berührung der Grund für die jetzige Reproduktion von H-Gl liege. Alle diese Annahmen gehen auf die unhaltbare Voraussetzung zurück, daß es eine unveränderte Reproduktion ganzer Vorstellungen (und überhaupt Gebilde) gebe und daß die Ähnlichkeit bezw. Berührung ganzer Gebilde ein „Band“ sei, an dem durch ein Glied einer solchen einmal gestifteten Verbindung das andre Glied gelegentlich wieder ins Bewußtsein „gezogen“ werden könnte (vgl. § 1600 ff. einschließlich der dort in § 1604 ff. gleich angeschlossenen
1638 Theorie der elementaren Gleichheits- und Berührungsverbindungen). Zu widersprechen scheint dem der in der Anm. zu § 1430 besprochene Fall. In der Tat aber spricht er vielmehr für unsre Auffassung: Es handelt sich ja hier um Ähnlichkeit bezw. Berührung von Elementen, nicht von Gebilden, und es hat keine Schwierigkeit, die Ähnlichkeit als Reproduktionsgrund auch hier auszuschalten, während wir die Berührung, insofern sie elementar ist, natürlich ohne weiteres als Mitgrund der Reproduktion gelten

[1] D. h. der gewöhnliche Terminus ist Ähnlichkeits- bezw. Berührungsassoziation; gemeint ist aber damit -reproduktion, und zwar in dem in § 1598 festgestellten beschränkten Sinne.

lassen. Das Zustandekommen der zentralen Reproduktion etwa einer Orange-Empfindung (als H-Gl) von einer gegenwärtigen (somit als V-Gl fungierenden) peripherischen oder zentralen Gelb-Empfindung aus ist nämlich[1] so zu 1639
denken: Von G-E aus entwickelt sich zunächst die Gleichheitsverbindung mit früherem G-E', und von diesem aus wird die Berührungsverbindung 1640
wirksam, die auf einem frühern Bewußtzusammensein des G-E' mit einem O-E' beruht, das nun als O-E in Sukzession zu G-E zentral reproduziert wird.[2] Daß O-E nun als dem G-E ähnlich aufgefaßt werden kann, hat 1641
damit nicht das mindeste zu schaffen; es kann ebensowenig als Reproduktionsgrund geltend gemacht werden, wie die komplexe, in § 1637 erwähnte Ähnlichkeit. Und auch die Berührung ist nur Mitgrund der Reproduktion, und nur insofern, als sie elementare Berührung ist. Wir haben also durchaus daran festzuhalten, daß von einer Ähnlichkeits- bezw. Berührungsreproduktion in dem Sinne, daß dadurch das Verhältnis des H-Gl zum V-Gl einer sukzessiven Reproduktion bestimmt werden soll, immer nur resultativ, niemals kausal die Rede sein kann. Ganz kurz und nur um Einwendungen von vornherein auszuschließen, ist hier auch noch auf den Fall Bezug zu nehmen, daß V-Gl ein Gebilde ist, von dem nur ein produktives Element, etwa eine nie zuvor gehabte Gelb-Empfindung, apperzeptiv herrschend wird, und daß im Anschluß daran die zentral-apperzeptive Reproduktion von O-E erfolgt, also scheinbar wiederum „durch" Ähnlichkeit und durch dieselbe allein. Greift man aber auf die perzeptive Umgebung des Gebildes zurück, in dem das Element $G\text{-}E_1$, wie wir die produktive Empfindung bezeichnen wollen, apperzeptiv herrschend ist, so sieht man, das in der Anm. zu § 1641 Gesagte mitberücksichtigend, sofort, daß der Weg von $G\text{-}E_1$ zu O-E folgender ist: von $G\text{-}E_1$ durch Berührung zu einem perzeptiven reproduktiven G-E, von diesem durch Gleichheitsverbindung zu

[1] Vgl. Wundt, Logik[2] I S. 25f.

[2] Das Zustandekommen der Berührung von G-E' mit O-E' ist in der Regel so zu denken, daß sich die Qualität der Farbenempfindung stetig ändert, wie es insbesondere bei gleichzeitiger Änderung kontrastierender Empfindungen vorkommt: So geht z. B. das Weißlichgelb des Mondes auf rein hellblauem Abendhimmel mit der Verdunklung des Himmels zu Himmelblau und immer dunkler werdendem Dämmerungsblau allmählich in alle Nuancen von Goldgelb und weiterhin in sich dem Orange nähernde Farbentöne und schließlich in Orange selbst über. Wir verdanken den Hinweis hierauf einer Unterredung mit Herrn Geh. Rat Wundt. — Daß die zentrale Reproduktion etwa einer Schallempfindung als H-Gl von der Gelbempfindung als V-Gl aus, also eine sogenannte „Berührungsreproduktion", prinzipiell nicht anders zustandekommt als die oben erwähnte „Ähnlichkeitsreproduktion" von O-E nach G-E, leuchtet sofort ein (G-E : G-E' durch Gleichheits-, G-E' : Sch-E' : Sch-E durch Berührungsverbindung), sei aber hier noch zur Mitbegründung des oben in § 1641 weiter Gesagten hervorgehoben.

G-E' und von da durch Berührungsverbindung in der in § 1640 geschilderten Weise zu O-E; also wieder vollständige Reduktion auf elementare
1642 Gleichheits- und Berührungsverbindungen. *B*) Über die Bedingungen für die Reproduktion der Gemütsbewegungen und deren Zusammenhänge ist in dem Abschnitt über Gemütsbewegungen (§ 1765 ff.) alles Nötige mitgeteilt, und **II.** die vorsichtige Anwendung des eben über die Bedingungen der Reproduktion von apperzeptiven Gebilden Gesagten auf die perzeptiven Gebilde glauben wir dem Leser ruhig überlassen zu dürfen. Es handelt sich
1643 also für uns nur noch **b)** um die Ermittelung der Bedingungen gewisser Reproduktionseigentümlichkeiten, welches jedes einzelne Gebilde abgesehen von der Eigenart seiner Elementarsumme betreffen können. Auf die Be-
1644 dingungen der Apperzeptivität bezw. Perzeptivität ist aber hier besser (vgl. auch § 1642) noch nicht einzugehen, und es bleibt darum nur noch die Treue sowie die Herstellungsraschheit und die (Un)absichtlichkeit (letztere aber nur ganz im allgemeinen) der Gebildereproduktion zu besprechen. Unter **I.** Treue der Reproduktion verstehen wir den Grad der Übereinstimmung, welche zwischen dem reproduzierten Gebilde und dessen Vorerlebnis(sen) besteht. Daß es (wir haben hier zunächst natürlich wiederum die **apperzeptiven** Gebilde im Auge) eine objektiv vollkommene Reproduktionstreue, soweit sie Gebilde, nicht Elemente betrifft, höchstwahrscheinlich nicht gibt, ist bereits wiederholt (vgl. § 1605) ausgeführt worden. Dagegen ist die subjektiv, d. h. nach der Überzeugung des Individuums, vollkommene Reproduktionstreue von Gebilden unleugbar sehr häufig vorhanden und darum hier zu berücksichtigen. Und zwar allein zu berücksichtigen bezüglich der Totalreproduktion, denn es liegt in deren Begriff (vgl. § 1614), daß sich das Individuum für die homoskope Übereinstimmung des jetzigen Gebildes mit dem frühern Gebilde einzusetzen hat, wenn es darauf ankommt. Für die Partialreproduktion dagegen gibt es (objektiv und subjektiv) ebensoviele Grade der Treue, als es Grade der Ähnlichkeit zwischen Gebilden gibt, soweit diese durch Lückenhaftigkeit des Nacherlebnisses gegenüber dem Vorerlebnis bedingt ist. Und endlich muß, aber schon als Bedingung nichtvollkommener Gebildereproduktionstreue, die Partialneubildung mit herangezogen werden. Die subjektive Überzeugung von der homoskopen Totalübereinstimmung des jetzigen Gebildes (Nacherlebnisses, N) mit dem frühern Gebilde (Vorerlebnis, V) kann, wie wir wissen, objektiv mehr oder minder zu rechtfertigen sein, und es kommt deshalb praktisch darauf hinaus, die Bedingungen zu suchen, welche dieser (trügerischen) urteils- oder gefühlsmäßig
1645 vorhandenen Überzeugung objektiv rechtfertigend zugrunde liegen. Am meisten gerechtfertigt wird sie sein, wenn, wie im Falle von § 1433, nachweislich in *V* die allermeisten Elemente ebenso zusammengeübt wurden wie die näm-

lichen Elemente jetzt in N; und am kräftigsten, auch gefühlsmäßig, wird sie sich geltend machen, wenn die Zusammenübung sich öfters wiederholt hatte. Im Nacherlebnis homoskop übereinstimmend erfolgende Wiederholung von früher (häufig) erfolgter Zusammenübung der allermeisten Elemente eines Gebildes, dies kann als die Bedingung höchsterreichbarer subjektiver Gebildereproduktionstreue und zugleich als deren höchste objektive Rechtfertigung angesehen werden. Durch alle übrigen, eventuell an die Stelle dieser Bedingung tretenden Bedingungen dagegen gerät die subjektiv immer noch haltbare Totalreproduktionstreue immer mehr oder weniger von ihrem objektiv zu rechtfertigenden höchsten Grade ab, bis sie endlich ins Gebiet der subjektiven Partialreproduktionstreue bezw. der nur Gliedern einer Partialneubildung zukommenden (objektiven und) subjektiven Reproduktionstreue hinübergleitet. Schon die heteroskope Apperzeption des Nacherlebnisses muß als eine die objektive, wenn auch nicht notwendig die subjektive Totalreproduktionstreue beeinträchtigende Bedingung angesehen werden. Und weitere solche Bedingungen sind Ausfall von übereinstimmungsnötigen und Einschub von (beson- 1646
ders pseudoperipherischen) übereinstimmungsfeindlichen Elementen; wobei das Maximum, das ohne Beeinträchtigung der subjektiven Totalreproduktionstreue in diesen Beziehungen Platz greifen kann, nach dem in § 1408ff. Mitgeteilten ein sehr beträchtliches ist. Der Punkt, wo die täuschende Überzeugung von dem Vorhandensein der Totalreproduktionstreue aufhört und das subjektive Auftreten der bloßen Partialreproduktionstreue beginnt, ist ebensowenig allgemein zu bestimmen wie der Punkt, wo die Erkenntnis der Partialneubildung und damit die Beschränkung der Reproduktion(streue) auf Teile des Nacherlebnisses anfängt. Nur soviel läßt sich sagen: 1. Die 1647
erstmalige im Leben des Individuums bezüglich eines bestimmten Nacherlebnisses erfolgende und für künftige solche Nacherlebnisfälle ein eventuelles Partialreproduktions- bezw. Partialneubildungsgefühl begründende Enttäuschung kann nur in der in § 1425 ff. geschilderten Weise erfolgen; und 2.: die dabei vergleichungs-apperzeptiv geschehende Auflösung des Nacherlebnisses in Bestandteile kann erst an den Elementen, aber auch schon früher, bei den gröbern Bestandteilen, ihr Ende finden, ganz nach dem jeweiligen individuellen Bedürfnis (vgl. auch § 1615 f.). Daß ferner zentrale Reproduktion peripherischer Elemente und umgekehrt (bei gewissen Primärverwirklichungen phantastischer Vorstellungen, vgl. § 1508 f.) peripherische Reproduktion zentraler Elemente als die Reproduktionstreue beeinträchtigend gelten müssen, versteht sich für uns von selbst. Doch wird gewöhnlich auch von Psychologen über den Unterschied der zentralen und peripherischen Elemente, wenn es sich um Bestimmung der Reproduktions-

treue handelt, im erstern Falle hinweggesehen, während man den zweiten Fall in der Regel überhaupt nicht als Reproduktion gelten läßt. Anwen-
1648 dung auf die **perzeptiven** Gebilde mutatis mutandis. . . . Unter **II)** Herstellungsraschheit der Reproduktion verstehen wir den Schnelligkeitsgrad, mit dem sie zustande kommt. Dieser Grad ist — die Übereinstimmung des Tempos und der Dauer von Nach- und Vorerlebnis noch zur Treue der
1649 Reproduktion gerechnet[1] — abhängig *A*) von der Festigkeit der Zu-
1650 sammengeübtheit der in die Reproduktion eingehenden und der sie vorbereitenden, aber nicht in ihr persistierenden Elemente. Diese Festigkeit aber wiederum hängt ab 1. von der Häufigkeit der vorgängigen Zusammenübung der nämlichen Elemente, 2. von der sonstigen Art dieser Zusammenübung. *1*) Die Häufigkeit der vorgängigen Zusammenübung der nämlichen Elemente äußert ihren Einfluß in Form der Übungs- und Mitübungssteigerung (vgl. § 549 f. und § 712), die gemeinsam als Zusammenübungssteigerung einen desto höhern Grad von Zusammengeübtheit hervorrufen, je häufiger sie sich wiederholen. Daß dadurch unter Umständen Ergebnisse wie das in § 1433 (vgl. auch § 1645) erwähnte entstehen, und zwar um so leichter, je größer die Zahl der vorgängigen Zusammenübungen ist, leuchtet ein. Es kommt aber daneben doch auch noch sehr auf *2*) die sonstige Art der vorgängigen Zusammenübung an. Und zwar *α*) auf die Art der zusammengeübten Elemente selbst. War ein Vorerlebnis sehr „eindrucksvoll", d. h. war ein besonders hoher Grad von Lust oder Unlust, Spannung oder Lösung, Erregung oder Beruhigung damit verbunden, so ist in der Regel dessen Reproduktion schon nach nur éinmaligem Dagewesensein ebenso rasch herbeiführbar wie sonst
1651 erst nach vielfacher Wiederholung. Ist *β*) die Klarheit und Deutlichkeit der (vor)herrschenden Elemente des Vorerlebnisses eine besonders große, also die Apperzeptionsintensität eine besonders hohe gewesen, so tritt gewöhnlich der gleiche Erfolg ein. Ferner ist *γ*) die Art der Apperzeption maß-
1652 gebend: Kombinatorische Gliederung des Vorerlebnisses mit Endapperzeption, wodurch es zu einem gegliederten Ganzen zusammengefaßt und isolatorisch gegen andre Gebilde abgegrenzt wird, ist der Reproduktionsraschheit günstiger als bloße isolatorische einfache oder Endapperzeption. Besonders wenn in der letztern eine relativ große Zahl von gegenseitig beziehungslosen Gebilden zusammengefaßt worden war, bezw. die Zahl der beziehungslosen Gebilde

[1] D. h. so, daß z. B. das Intervall zwischen der Apperzeption je zweier Taktschlagwahrnehmungen innerhalb einer Wahrnehmung des Typus § 1341 in Nach- und Vorerlebnis das gleiche ist, oder eine kontinuierliche Wahrnehmung als Reproduktion ebensolang dauert wie deren Vorerlebnis. — Zu dem meisten von dem nun Folgenden vgl. Ebbinghaus, Psychologie I S. 617 ff. und die dort S. 617 angeführte Literatur.

den Rahmen einer einzigen Endapperzeption überschritt.[1] Wie sehr die 1653
Herstellung kombinatorischer Zusammenhänge, die immer zugleich eine Vermannigfaltigung der assoziativen gegenseitigen Zusammenhänge der Glieder
des Ganzen zur Folge hat[2], geeignet ist, Wiederholung von Vorerlebnissen 1654
unbeschadet der Reproduktionsraschheit zu ersparen, zeigt die für manche Zwecke gewiß vorteilhafte Mnemotechnik, deren Prinzip durchaus das der Vermehrung der Beziehungen zwischen denselben Gliedern, und zwar auch unter Hereinziehung von Hülfsgliedern ist: „Man bringt Regeln und ihre Ausnahmen in gereimte Verse, stellt Beziehungen her zwischen den Namen von zeitlich aufeinanderfolgenden Personen und dem Alphabet (Anaximánder — Anaxímenes), verknüpft ein Wort mit seiner Bedeutung in einer fremden Sprache oder eine Sache mit ihrem Zahlenwert durch Hinzudenken eines Mittelgliedes (Kralle — greifen — griffe, Seemeile, Sebastopol — 1855), oder endlich man merkt sich eine Mehrheit von Namen durch Zusammenstellung ihrer Anfangsbuchstaben oder ihrer Anfangssilben zu einem mehr oder
weniger sinnvollen Ganzen (Cabal für die 5 Minister Karls II. von England, 1655
Kliometerthal Euer Urpokal für die 9 Musen) usw. Natürlich ist damit zunächst ein gewisser Mehraufwand von Arbeit verbunden: in die Memorier-

[1] Ebbinghaus, Psychologie I S. 627 bringt dazu folgende treffenden Beispiele bei: „Binet und Henri ließen von verschiedenen Schulklassen teils Reihen zusammenhangloser Worte, teils sinnvolle kleine Sätze nach einmaligem Anhören niederschreiben. Dabei fanden sie z. B., daß Schüler von sonst gleichartigen Klassen von 7 zusammenhanglosen Worten durchschnittlich nur 5 zu behalten vermochten, während sie von einem Satz von 38 Worten, in dem sich 17 begrifflich zusammengehörige Gruppen unterscheiden ließen, 15 solcher Gruppen wiedergeben konnten, bei einem Satz von 74 Worten mit 24 Begriffsgruppen noch 18 Gruppen. Zugleich waren die behaltenen Satzteile ganz überwiegend solche, die für den Zusammenhang und den einheitlichen Sinn der Sätze wesentlich waren, die ihr eigentliches Skelett ausmachten, während die erweiternden und ausschmückenden Zutaten, die die Einheit des Ganzen ja bis zu gewissem Grade wieder lockern, vielfach vergessen wurden . . . Will man die verknüpfende Wirkung eines einheitlichen Sinnes (im Verein mit Rhythmus und Reim) irgendwie durch eine Zahl ausdrücken, so gibt folgender Vergleich einen gewissen Anhalt. Die Stanzen der Schillerschen Übersetzung der Äneis lerne ich [Ebbinghaus] durchschnittlich mit 6 — 7 Wiederholungen. Jede Stanze zählt im Durchschnitt 56 Worte oder Wortteile von selbständiger Bedeutung. Bringt man davon die unselbständigen Worte, wie Artikel, Präpositionen, Pronomina, in Abzug, so mögen noch 36 — 40 von einander unabhängige Vorstellungen übrig bleiben, deren Vereinigung zu dem von dem Dichter gewollten Ganzen nun eben gelernt werden muß. Da ich zur Einprägung einer Reihe von 36 sinnlosen Silben im Durchschnitt 55 Wiederholungen nötig habe, so kann man sagen, daß, soweit sich die Dinge überhaupt vergleichen lassen, sinnvolle Verse von mir etwa 8 — 9 mal schneller erlernt werden als sinnlose Stoffe."

[2] Vgl. Ebbinghaus, Psychologie I S. 666 f.

verse muß, ganz abgesehen von der Mühe ihrer Herstellung, zur Ausfüllung noch mancherlei anderes aufgenommen werden als das, worauf es ankommt; die gehörige Befestigung der Hülfsassoziationen erfordert unter Umständen zahlreiche Wiederholungen. Aber wenn diese Hülfen einigermaßen geschickt gewählt sind, z. B. mit Benutzung bereits bestehender Verbindungen, und wenn anderseits die zu verknüpfenden Dinge einer direkten und dauernden Einprägung Schwierigkeiten bereiten (wenn sie z. B. wie Regentennamen und deren Jahreszahlen wegen mannigfacher Ähnlichkeiten leicht durcheinander geraten), sind die schließlichen Vorteile doch oft überwiegend... Die gegenwärtig gebräuchlichen [mnemotechnischen] ‚Systeme' beruhen durchweg auf dem Verfahren des Dänen Karl Otto gen. Reventlow. Die einzelnen Ziffern werden ein für allemal durch bestimmte und leicht zu merkende Konsonanten ersetzt. In jedem Einzelfalle werden diese dann durch beliebige Vokale zu sinnvollen und zu der Bedeutung der einzuprägenden Zahl irgendwie in Beziehung stehenden Worten verbunden; z. B. 3 = m (wegen der Form), 4 = r (wegen vier, quatuor), 7 = s (wegen sieben, septem),
1656 und dann 347 Tod Platos = Mors."[1] Auch das Apperzeptivmachen von sonst gleichgültigen Nebenumständen, die sonst perzeptiv blieben, kann solche Dienste leisten: so das Achten auf den Tonfall, in dem Worte gelesen werden, auf den Ort, wo das zu merkende Ding steht, auf die Körperhaltung, die ich bei der Beobachtung dieses Dinges einnehme, auf die Erinnerungen, die es mir gerade weckt, usw., unter anderm auch auf die Stelle, welche die einzelnen einzuprägenden Glieder einer sukzessiven Gebildereihe innerhalb dieser Reihe einnehmen. Dies führt uns aber schon δ) zu der Bedeutung der ursprünglichen Reihenfolge für die Reproduktion der ganzen Reihe oder einzelner ihrer Glieder hinüber. Es ist bekannt, daß man eine in bestimmter Richtung eingeprägte Reihe im allgemeinen nicht ohne weiteres auch in umgekehrter Richtung zu produzieren imstande ist. Versucht man z. B. erstmalig das Alphabet anstatt von A bis Z von Z bis A herzusagen, so fühlt man sich ganz deutlich von Glied zu Glied in der Reproduktionsraschheit des nächstzureproduzierenden Gliedes gehemmt, es geht rascher von A bis Z als von Z bis A. Und auch die ersten Reproduktionen der neuen Reihe gehen nicht so rasch vor sich wie die der alten Reihe, besonders wenn solche der alten zwischen solche der neuen Reihe eingeschoben werden. Gehen wir dem Grunde dieser Erscheinung nach, so finden wir, etwa drei beliebige Glieder M, N, O herausgreifend, Folgendes: Die Zusammenübung betrifft, da es sich um eine zeitliche Wahrnehmung

---

[1] Ebbinghaus, Psychologie I S. 667f.

handelt, nicht bloß die objektiven Elemente von M, N und O, sondern (vgl. dazu § 1341 f. und § 1263) auch die subjektiven Orientierungselemente des Reihengebildes, insbesondere die zwischen M, N und O auftretenden Erwartungsgefühle. Ist nun die Reihe in der Ordnung M N O eingeübt, so geht auch bei der Reproduktion von etwa N die Erwartung nicht auf M,
sondern auf O als nächstes Reihenglied, und soll dafür M als nächstes 1657
Reihenglied erscheinen, so wirkt jene Erwartung zunächst hemmend und die Produktionsraschheit der herzustellenden Reihe N M(. . A) verringernd. Solange, bis es gelingt die Hemmung zu überwinden und gleichzeitig ein neues, von N nach M gehendes Erwartungsgefühl einzuüben, dessen Zusammenübung mit N und M dann die Reproduktion der Reihe N M in etwas erleichtert. Die erwähnte Hemmung zu beseitigen wird aber dadurch möglich, daß jede solche Reihe (vgl. § 1258 ff.) bei jedem ihrer Glieder, vom zweiten Glied angefangen, endapperzeptiv abbrechbar ist, und daß, sobald die Aufmerksamkeit scharf auf N eingestellt wird, auch die Bedingungen für das reproduktive Klar- und Deutlichwerden von M gemäß dem in § 1255 ff. Gesagten günstiger werden: Es wird zunächst L der Apperzeption näher gerückt, von hier aus das Erwartungsgefühl von L auf M und das von M auf N; und erfolgt nun die Apperzeption von M, so ist dieses zugleich mit dem von M nach N führenden Erwartungsgefühl als früher nächst vor N dagewesenes und daher in der herzustellenden Reihe N M legitimes Reihenglied charakterisiert. Die Übung im Reihenabbrechen bringt es auch mit sich, daß die Schwierigkeit, das hemmende Erwartungsgefühl auszuschließen, sich von Glied zu Glied der neuherzustellenden umgekehrtgerichteten Reihe verringert, so daß man, bei N beginnend, jedenfalls weniger rasch auf M kommt, als nach Herstellung der weitern Reihe M L K J I . . . D C von C
auf B und von diesem auf A. Vorausgesetzt natürlich, daß die sonstigen 1658
Zusammenübungsbedingungen für alle Glieder der ursprünglichen Reihe A B . . . M N ungefähr gleichwertig waren und nicht etwa eine an sich viel schwierigere Reproduktion des B bezw. A von C bezw. B aus begründeten. Auch ist es jetzt klar, daß selbst bei Neueinübung der entgegengesetzt gerichteten Reihe die ältere Reihe reproduktiv gestärkt wird. Denn die Herstellung der neuen Reihe wird ja nur dadurch möglich, daß auch die Erwartungen von L auf M, von M auf N, kurz in der alten Richtung, der Apperzeption wenigstens nahegerückt werden: Macht man sie mitapperzeptiv, so stören sie natürlich dann die eventuelle Reproduktion der neuen Reihe erheblicher als wenn sie auf ihre perzeptive Hülfsrolle beschränkt blieben. Damit hängt es auch ganz direkt zusammen, daß der Vorteil des „Lernens
in Teilen“ nur cum grano salis existiert[1]: „Wenn die zu lernenden Stoffe 1659

[1] Vgl. Ebbinghaus, Psychologie I S. 640 f., 661.

einzelne besonders schwierige Stellen enthalten, so entfallen durch das Lernen im Ganzen [d. h. dadurch, daß man jede zum Erlernen nötige Wiederholung immer vollständig von Anfang bis zu Ende durchgehen läßt] zu viele Wiederholungen auf die minder schwierigen Partien, die für das zu erreichende Ziel überflüssig sind; es ist klare Zeitverschwendung, um eines einzelnen sehr schwierigen Laufes willen ein Musikstück immer von Anfang bis zu Ende durchzuspielen"; sonst aber „geschieht das Lernen im Ganzen durchschnittlich für die verschiedensten Individuen und die verschiedensten Stoffe in etwas kürzerer Zeit als das stückweise Lernen". Und zwar, weil bei letzterem insofern unzweckmäßige Zusammenübungen stattfinden, als das Ende jedes Teilstückes zuvörderst nicht, wie die gestellte Aufgabe fordert, an den Anfang des nächsten Stückes, sondern an seinen eignen Anfang angeknüpft und so eine Reihe mit später wieder zu beseitigenden Erwartungsgefühlen gestiftet wird: Durch einige spätere Wiederholungen im Ganzen müssen dann diese Gefühle, deren Wirkung sich noch lange nachher z. B. durch das bekannte Stocken an den Anfängen der ganzen und halben Strophen eines stückweise gelernten Gedichtes verrät, möglichst unschädlich gemacht, neue Erwartungsgefühle eingeübt und damit eine Arbeit geleistet werden, die natürlich beim Lernen im Ganzen in Fortfall kommt. Aber nicht nur darum ist es in der Regel vorteilhafter, im Ganzen zu lernen, sondern auch darum, weil dadurch oft die in § 1652 angegebene Bedingung besser gewahrt wird. Und endlich weil dadurch eine günstigere ε) Verteilung der Wieder-
1660 holungen in der Zeit erreicht wird. Es ist nämlich[1] nachgewiesen, daß z. B. der Nutzeffekt von 51 Zusatzwiederholungen unmittelbar nach dem ersten Auswendiglernen einer Reihe weniger günstig für ihre spätere Wiedererlernungs-Reproduktion war als der Effekt von nur 20 Wiederholungen, die in zwei Gruppen und mit je 24 Stunden Zwischenzeit auf die Reihe verwendet wurden. Und der so erreichte Vorteil einer Verteilung der Wiederholungen vor ihrer Häufung kommt auch dem Lernen im Ganzen insofern zugute, als dabei die einzelnen Wiederholungen z. B. jeder Zeile einer Strophe immer erst nach einer gewissen Zwischenzeit aufeinanderfolgen, die mit den Memorieren der übrigen Teile der Strophe oder auch mehrerer Strophen ausgefüllt wird. Was den Grund dieses Vorteils betrifft, so scheint
1661 er[1] in Folgendem zu liegen: Die Zusammengeübtheit der perzeptiven Elemente, insbesondere derjenigen Elemente, welche die perzeptive Umgebung des jeweils apperzeptiven Gebildes zusammensetzen, steht an Dauerhaftigkeit gegen die Zusammengeübtheit der apperzeptiven Elemente zurück: jene schwindet viel rascher als diese, und zwar geschieht dies Schwinden gerade unmittelbar

[1] Vgl. Ebbinghaus, Psychologie I S. 629 ff., 648, 641.

nach Zusammenübung ungemein schnell. Gesetzt nun, es fallen z. B. von dem apperzeptiven Gebilde, welches eine Strophenzeile darstellt, während des Memorierens der übrigen Gedichtteile die perzeptiven Zusammengeübtheiten so ab, daß sie bei der Reproduktion der Strophenzeile nur sehr geringgradig aktualisiert werden: Dann tritt die Strophenzeile, außerdem durch Zusammenübungssteigerung gekräftigt, apperzeptiv reiner aus ihrer nunmehrigen perzeptiven Umgebung hervor, als wenn, wie es bei unmittelbarer Zusatzwiederholung der Strophenzeile fast immer eintreten wird, die perzeptiven Zusammengeübtheiten nicht Zeit zum Abebben haben: Nehmen diese doch dann auch an der Zusammenübungssteigerung Anteil, während diese bei Nichthäufung der Wiederholungen der apperzeptiven Strophenzeile allein zugute kommt. Damit ist nichts gegen den Wert der perzeptiven Zusammenübungen und -geübtheiten an sich gesagt: diese leisten ihren Dienst der Vermannigfaltigung gegenseitiger assoziativer Zusammenhänge der apperzeptiven Gebilde darum nicht minder (vgl. § 1632 ff.). Nur ist es natürlich von Vorteil, wenn ihre Zusammenübungssteigerung der zweckmäßigen apperzeptiven, mnemotechnischen Auswahl vorbehalten bleibt (vgl. § 1656) und im übrigen durch Nichthäufung der Zusatzwiederholungen hintangehalten wird. Auf einer solchen Hintanhaltung und zugleich auf der, für die rasche 1662
Zusammenfassung zum Ganzen nötigen scharfen Apperzeption und daher überhaupt hochgradigen Zurückdrängung der perzeptiven Umgebung beruht wohl auch der unleugbare Vorteil nicht allzu langsamen Lernens: So soll z. B. eine Geschwindigkeit von 140—150 Jamben auf die Minute nach Ebbinghaus, Psychologie I S. 641 f. für das Erlernen von Stanzen der Schillerschen Äneisübersetzung das Günstigste sein, während die Geschwindigkeit von nur 100 Jamben bereits allzusehr die Zerstreuung der Aufmerksamkeit auf die perzeptive Umgebung begünstigt. Aber natürlich gilt dies im allgemeinen nur für nicht allzuschwierige Stoffe, und allzurasches Lernen ist überhaupt von Nachteil, weil dabei die kombinatorischen Zusammenhänge in der Regel in isolatorische übergehen, was auf die Reproduktion nicht ohne Einfluß bleibt (vgl. § 1652). Ist also zu rasche Aufeinanderfolge der Zusammenübung(swiederholung)en jedenfalls nachteilig für die Raschheit künftiger Reproduktion, so darf anderseits auch zwischen vorgängiger Zusammenübung und Reproduktion keine allzu lange Zwischenzeit liegen, wenn die Reproduktionsraschheit nicht geschädigt werden soll. Denn der Länge der Zeit halten selbst sehr eindrucksvollen Erlebnissen entstammende Zusammengeübtheiten nicht immer so stand, daß genügende Raschheit der Reproduktion gewährleistet bliebe. Erneute Zusammenübung ist also dazu nötig, und je häufiger sie geschieht, desto größer können später wiederum die Zwischenzeiten zwischen den Reproduktionen sein, weil die Abschwächung der

Zusammengeübtheit durch deren vorgängige Steigerung paralysiert wird. So
1663 werden z. B. Jugenderlebnisse von alten Leuten auch nach je großen Zwischenzeiten völlig prompt erinnert, wenn sie nur während des langen Lebens vorher genügend häufig reproduziert worden waren, und auch die Erfahrungen, die man bezüglich des Anfangs der Altersvergeßlichkeit und bei pathologischen Gedächtnisstörungen gemacht hat, sprechen dafür: Vergessen werden zuerst die Eigennamen, „offenbar deshalb, weil wir bei unsrer geistigen Beschäftigung mit Personen, überhaupt mit konkreten Dingen, weniger mit deren Namen als mit ihrem Aussehen, ihren Eigenschaften und Beziehungen zu tun haben... Schwieriger verlieren sich Verba, abstrakte Begriffe [d. h. deren Namen], Präpositionen, die unabhängig von ihrer sprachlichen Bezeichnung ja kaum gedacht werden können; am längsten erhält sich der eigene Name, eine viel gebrauchte Redensart, bei Leuten aus dem Volke
1664 ein kräftiger Fluch."[1] Wird so die Zusammengeübtheit insbesondere der apperzeptiven Elemente gesteigert, so ist umgekehrt ζ) für den Zusammengeübtheitsgrad unzweifelhaft schädlich die Nachbarschaft angestrengter Apper-
1665 zeption gleichartiger oder verschiedenartiger Gebilde.[2] G. E. Müller und Pilzecker „ließen Silbenreihen mehrmals aufmerksam durchlesen und prüften die dadurch gestifteten Assoziationen [d. h. Zusammengeübtheiten] hinterher nach dem Trefferverfahren [d. h. indem sie der Versuchsperson einzelne Reihenglieder nachträglich zur Wahrnehmung brachten mit der Aufforderung, jedesmal das unmittelbar folgende Glied zu reproduzieren, und dann die erhaltenen richtigen Reproduktionen oder Treffer zählten]. In der Zwischenzeit war die Versuchsperson teils in Ruhe gelassen, teils durch das Lesen einer gleichartigen andern Reihe bald nach der Einprägung der ersten in Anspruch genommen worden. In diesem zweiten Falle wurden rund nur halb soviel Treffer erzielt als im ersten. Die Verminderung war beträchtlich größer, wenn die Nacharbeit schon nach einigen Sekunden an die erste Einprägung angeschlossen wurde, als wenn dies erst nach Verlauf einiger Minuten geschah. Von der besondern Art der Nachwirkung dagegen war sie unabhängig: die Schwächung der Assoziationen [Zusammengeübtheiten] fand auch statt, wenn man die Versuchsperson nicht mit einer der Vorarbeit gleichartigen Tätigkeit, sondern mit dem aufmerksamen Betrachten und der sogleich darauf folgenden Beschreibung von einigen Bildern beschäftigte." Es scheint, daß auch hier noch nicht genügend abgeklungene, perzeptiven Umgebungs- und apperzeptiven Elementen der erstdagewesenen

---

[1] Ebbinghaus, Psychologie I S. 651. Vgl. insbesondere auch Störring, Vorlesungen S. 235 ff., 143 ff.

[2] Vgl. Ebbinghaus, Psychologie I S. 651 f.

Reihe zugehörige Zusammengeübtheiten von dem zweitdagewesenen Reihen- 1666
gebilde und dessen Umgebung aus reaktualisiert wurden und die Reinheit der Zusammenübungsfolge des ersten Gebildes zu trüben imstande waren: So nämlich, daß dabei auch unzweckmäßige Zusammenübungssteigerungen eintraten, die sich bei der Reproduktion dann in Form „unrichtiger Glieder" geltend machten. Die so minder ausgeprägte Reihe ist dann zum Vergessen selbstverständlich mehr disponiert als wenn man sie unter schärferer Ausbildung ihrer Apperzeptivelement-Zusammengeübtheiten hätte „sich konsolidieren" lassen... Bei der hervorragenden Wichtigkeit apperzeptiver α
Zusammenübung für die Festigkeit der Zusammengeübtheit ist es natürlich für die künftige Reproduktionsraschheit des einzelnen Gebildes immer am günstigsten, wenn es möglichst oft apperzeptiv reproduziert wird. Dadurch wird jedoch ebenso natürlich die Wichtigkeit, welche etwaige perzeptive Reproduktion dieses Gebildes oder einzelner Teile von ihm nicht nur für seine eigene Zusammengeübtheitsfestigkeit, sondern auch für die Herstellungsraschheit andrer Gebilde hat, keineswegs vermindert. Ja, die perzeptive Total- oder Partialreproduktion eines Gebildes kann sogar auch in gewissen gar nicht so seltenen Fällen zu einer durch keine andre zu ersetzenden Bedingung, also zu einer conditio sine qua non der Reproduktion(sraschheit) andrer, vorzüglich auch apperzeptiver Gebilde werden. Nämlich auch in dem Falle, wo keines der Elemente jenes vorbereitenden perzeptiven Gebildes in dem ihm folgenden (ap)perzeptiven Reproduktivgebilde persistiert
(vgl. § 1634 f.). Denn auch so wird dieses — *B*)[1] zu einer Komponente der 1667
im Reproduktionsaugenblick vorhandenen allgemeinen psychophysischen Lage des Individuums, die als Inbegriff der Gegenwartsbedingungen für die Reproduktionsraschheit bezeichnet werden kann, ebenso wie man die eben entwickelten Bedingungen der Zusammengeübtheitsfestigkeit als die Vergangenheitsbedingungen der Reproduktionsraschheit bezeichnen darf. Als meistbegünstigt durch die Gegenwartsbedingungen stellen sich *1.* die „Gebilde in Bereitschaft" (vgl. § 1580 ff.) dar. Denn sie sind als perzeptive Umgebung(steile) des eben apperzeptiven Gebildes bereits vorhanden und brauchen nur durch nächstmomentane Aufmerksamkeitswanderung apperzeptiv gemacht zu werden, um zur vollen, ihrer frühern Apperzeptivität entsprechenden (Reproduktions-)Bewußtseinsgeltung zu gelangen. Ferner aber sind meistbegünstigt auch zum Teil *2.* (un)vorbereitet kommen sollende Reproduktionen peripherischer Gebilde, die den Anfang einer Ablenkung von dem bis dahin vorhandenen Augenblicksinhalt zu bilden bestimmt sind. Bei der Vorbereitung kann entweder *a*) eine mit Erwartungsgefühl verbundene

[1] Vgl. § 1649.

zentral-reproduktive Vorausnahme des kommen sollenden peripherischen Gebildes erfolgen: es wird z. B. das Eintreten einer bestimmten akustischen Wahrnehmung erwartet. Oder *b*) die zentral-reproduktive Vorausnahme ist mehrminder generell: man erwartet z. B. das Eintreten irgendeiner semantodeiktischen Wahrnehmung, bezw., enger, irgendeiner semantophonetischen Wahrnehmung, bezw., noch enger, irgendeiner Wortwahrnehmung. Oder *c*) die zentral-reproduktive Vorausnahme geht auf irgendeine unbestimmt und ganz frei bleibende Gebildereproduktion, mit der einzigen Beschränkung auf peripherische Gebilde: man erwartet also irgend eine Wahrnehmung, gemischte Vorstellung mit (vor)herrschendem peripherischem Bestandteil, irgend ein Sinnesgefühl usw. Diesen experimentell leicht zu schaffenden Bewußtseinslagen entspricht ersichtlich eine vom Günstigern zum Ungünstigern gehende Abstufung der
1668 Reproduktionsraschheit, indem schon im Vorbereitungsstadium mehr oder weniger in das erwartete Gebilde hinein persistierende oder doch darauf unmittelbar hinzielende Elemente reproduziert werden. Der ungünstigste (letzte) Fall wird aber schon dem Falle sehr nahe stehen, wo die Ablenkung von dem bis dahin vorhandenen Bewußtseinsaugenblicksinhalt unvorbereitet geschieht: so wenn z. B. eine peripherisch veranlaßte Lichtblitzwahrnehmung in das Erwartungsstadium zwischen einer eben dagewesenen und einer erwarteten Schallwahrnehmung hineinfällt. Zwar in so einfachen Fällen und bei verhältnismäßig so intensiven Reizen wird auch hier die Reproduktion noch, wenn anders überhaupt einfache Apperzeption der Eigenart des Gebildes gerecht wird, momentan unbeschadet der größtmöglichen Treue Platz greifen können. Ist jedoch das Gebilde komplizierter, so wird, falls nicht ein sehr hoher Grad von Zusammengeübtheitsfestigkeit von den peripherisch gegenwärtig veranlaßten Elementen aus zu Hülfe kommt und nichttrügerische Ergänzung durch zentral-transformative Elemente herbeiführt, die erstmomentane Reproduktion oft nur eine Partialreproduktion sein, und die Ergänzung zur Totalreproduktion wird erst in den folgenden Momenten folgen können (vgl. das Beispiel von § 1216 f.). Wie es nun, da wir vorausgesetzt haben, das so irgendwie entstehende Gebilde sei nur der Anfang einer Ablenkung, mit den sukzessive von diesem Gebilde aus weiterzuentwickelnden Reproduktivgebilden steht, läßt sich hiernach unschwer ermessen. Es kommt darauf an, ob und wie (die) Elemente und Gebilde des eventuellen Vorbereitungs-
1669 stadiums verhältnismäßig rein[1] persistieren, bezw. ob und wie sich ein neues Vorbereitungsstadium entwickelt, bezw. ob und wie dem unvorbereiteten

[1] D. h. ohne daß sie eine merkliche Trübung oder Verdrängung durch die je momentan außer dem Ablenkungsgebilde hinzugetretenen Elemente und (perzeptiven) Gebilde erfahren.

Anfangsgebilde der Ablenkung die Folgegebilde ebenfalls unvorbereitet sukzedieren. Bei mehr oder minder ausgiebiger verhältnismäßig reiner Vorbereitungspersistenz ist die, eventuell zentrale, Fortsetzung des vor der Ablenkung im Ablauf begriffen gewesenen apperzeptiven Gebildes begünstigter als die Fortsetzung der durch das Ablenkungsgebilde anzubahnenden Apperzeptivgebildereihe. So zwar, daß das Ablenkungsgebilde nur als eine momentane Unterbrechung einer Gebildekontinuität erscheint. Entwickelt sich ein
neues Vorbereitungsstadium, so tritt[1], falls nicht wiederum in dieses Stadium 1670
ein unvorbereitetes apperzeptives Gebilde hereinbricht, mehr oder minder rasch nach einer durch Erwartung ausgefüllten Zwischenzeit ein Folgegebilde (z. B. eine Erinnerung) ein, das als vorzugsweise durch das Ablenkungsgebilde determiniert angesehen werden kann. Die unvorbereitete Sukzession eines Folgegebildes auf das Ablenkungsgebilde steht ersichtlich unter den nämlichen Reproduktionsraschheitsbedingungen wie das unvorbereitete Ablenkungsgebilde selbst... Genauere, insbesondere chronometrische Untersuchungen über die hier in Betracht kommenden typischen Einzelfälle liegen nur erst zum allerkleinsten Teile vor, und es wird jedenfalls noch geraumer Zeit bedürfen, ehe eine gerade hier sehr wünschenswerte, dem typischen Einzelfall gerecht werdende Versuchsmethodik ausgebildet ist. Wir müssen es darum auch unterlassen, hier den Versuch einer kausalen Differenzieruug
der typischen Einzelfälle zu unternehmen, und können[1] nur dies sagen: Die 1671
für den Fall von § 1670 nachgewiesene auffallend lange ($^3/_4$ — 2 Sek.) Zwischenzeit zwischen Ablenkungs- und dessen Folgegebilde, also die geringe Reproduktionsraschheit des Folgegebildes wird wahrscheinlich großenteils auf Rechnung der Hemmungen kommen, welche die vom Ablenkungsgebilde und dessen perzeptiver Umgebung ausgehenden Wirkungen auf die persistenten Vorbereitungselemente ausüben, sich so gegen diese emporringend und das neue Vorbereitungsstadium bildend. Abgesehen natürlich davon, daß von den $^3/_4$ — 2 Sek. auch ein Teil zur Auffassung des Ablenkungsgebildes und zur Innervation der Sprechorgane beansprucht wird: Man hat die fraglichen Versuche so angestellt, daß man der Versuchsperson einzelne, mit ihrer jeweiligen Bewußtseinslage nicht im Zusammenhang stehende Worte zurief und sie veranlaßte, möglichst schnell sprachlich auszudrücken, was ihr infolge des Ablenkungsgebildes zunächst in den Sinn kam... Alles bisher über peripherische Ablenkungs- und Folgegebilde Gesagte kann leicht auch auf apperzeptive Ablenkungs- und Folgegebilde überhaupt angewendet werden, also auf zentrale und mit zentral-(vor)herrschendem Bestandteil

[1] Vgl. Ebbinghaus, Psychologie I S. 654. 661.

versehene gemischte Apperzeptivgebilde, die ja ebenfalls vorbereitet oder
1672 unvorbereitet[1] kommen können. Und die Anwendbarkeit auf perzeptive Gebilde aller Art ist auch leicht zu erreichen, sobald man sich nur der integrierenden Unterschiede erinnert, die zwischen apperzeptiven und perzeptiven Gebilden überhaupt bestehen... Was sonst noch in Form des gerade vorwaltenden Interesses die Reproduktionsraschheit von jederlei Gebilden beeinflussen kann, ist erst später gelegentlich des allgemeinen Bewußtseinszusammenhanges (§ 2118 ff.) mitzubesprechen, so daß wir hier mit dem Hinweis auf die retardierende und unter Umständen selbst jede Reproduktion unmöglich machende
1673 Wirkung der Ermüdung schließen dürfen.[2] Die Ermüdung tritt (vgl. § 539 f.) bei allzugroßer Intensität oder allzuhäufiger unmittelbarer Wiederholung von Reproduktionsleistungen verhältnismäßig rasch in geringem Grade, dann zunächst langsam, später rasch steigend auf, wobei dem Individuum sehr geläufige Leistungen in der Regel am wenigsten und langsamsten ermüden. Sie ist durch die Erholung (vgl. § 540) ganz oder zum Teil aufhebbar, beschränkt sich aber nicht etwa auf die Neuronen, welche dem gerade ablaufenden und durch Ermüdung beeinträchtigten Gebilde (vermöge seiner Elemente) unmittelbar zugeordnet sind, sondern greift gewöhnlich (oder stets?) weiter. Und je weiter sie greift, desto mehr wird natürlich auch die Möglichkeit der Erholung durch andersartige Beschäftigung und somit die Reproduktionsfähigkeit überhaupt temporär beeinträchtigt. Daß man jedoch nicht in jedem Falle, wo anscheinend Ermüdung vorliegt, tatsächlich solche anzunehmen hat, darüber wolle man § 537 f. vergleichen; die abnorme Erregbarkeit, die leichte Ermüdungsgrade zu begleiten pflegt, streift schon ans Pathologische [über das z. B. Kraepelin, Psychiatrie I S. 181 f. zu vgl.]... Daß durch die Ermüdung nicht nur die Reproduktionsraschheit, sondern auch die Reproduktionstreue beeinträchtigt wird, versteht sich von selbst. Aber dieser Einfluß ist doch nur indirekt, insofern dadurch der Ausfall übereinstimmungsnötiger und der Einschub übereinstimmungsfeind-
1674 licher Elemente (§ 1646) begünstigt wird... Was sonst noch mit der Reproduktionstreue und -raschheit zusammengenannt zu werden pflegt (Sicherheit, Dauerhaftigkeit, Vielseitigkeit, Umfänglichkeit, Dienstbarkeit, rasche Aufnahmefähigkeit

---

[1] „Unvorbereitet“ heißt natürlich nicht „freisteigend“, sondern nur soviel, daß dem Individuum das Ablenkungsgebilde unerwartet kommt, was angesichts der in § 1621 f. und § 1625 angegebenen Bedingungen bezüglich keiner Art Gebilde verwundern kann.

[2] Um die bisherige Aufhellung des hier Einschlägigen haben sich insbesondere Mosso (La fatica, auch deutsch, 1892) und Kraepelin sowie dessen Schule (vgl. Kraepelins Zs. „Psychol. Arbeiten“ 1895 ff.) verdient gemacht.

des Gedächtnisses)[1], ist teils 1. (rasche Aufnahmefähigkeit, Dauerhaftigkeit, 1675
Umfänglichkeit) schon unter den Vergangenheitsbedingungen der Reproduktion von uns mitbehandelt worden, teils löst es sich 2. (Sicherheit) in „Reproduktionstreue und -raschheit" auf, teils 3. (Vielseitigkeit) streift es das differential-psychologische Gebiet (vgl. die Anm. zu § 167): einseitig entwickelte Dispositionskomplexe wie besonders gutes oder schlechtes Zahlen-, Namen-, Ortsgedächtnis stellen ebenso individuelle Differenzen dar wie die später von uns noch genau zu besprechenden „Gedächtnistypen" der (sprachlichen) Akustiker, Optiker, Motoriker usw.; teils endlich 4. (Dienstbarkeit) wird dadurch, wenigstens gemäß der Deutung, welche Höfler (Psychologie S. 184) dieser Eigenschaft des Gedächtnisses gibt, auf eine angeblich nur bei III)[2] Ab- 1676
sichtlichkeit der Reproduktion maßgebende Vergangenheitsbedingung der Reproduktion hingewiesen. Es ist aber offenbar angemessener, die „Dienstbarkeit" als eine besondere Form der Reproduktionsraschheit, und zwar als einen hohen Grad solcher Raschheit gelten zu lassen, und ihr Auftreten auch auf die Fälle von Unabsichtlichtkeit der Reproduktion auszudehnen. Ja eher noch mehr auf diese, da die absichtliche Reproduktion nur zu oft viel mehr Zeit in Anspruch nimmt als die unabsichtliche. Was diese beiden letztgenannten Reproduktionsformen betrifft, so wird es, da die „Absicht" eine besondere Form der Apperzeption herbeiführt, vorteilhafter sein, auf deren Bedingungen erst bei Gelegenheit der Apperzeptionsbedingungen einzutreten (§ 1946 f., § 2006, 2058 ff., vgl. auch § 1644). — In der eben entwickelten und, wie wir

---

[1] Vgl. z. B. Höfler, Psych. S. 180 ff., Burckhardt, Psychologische Skizzen[2] S. 65 f. — Die Bezeichnung der Reproduktionserscheinungen als Gedächtniserscheinungen haben wir, obwohl auch in unsern in der Anm. zu § 1649 genannten Hauptquellen dieser Ausdruck (und „Assoziation" in dem Sinne von „Reproduktion") bevorzugt wird, im Texte aus guten Gründen vermieden. Es liegt nämlich, wenn man, wie wir, das Gedächtnis als den psychophysischen Dispositionsfond für künftige Reproduktionen (und zwar nicht nur Vorstellungsdispositionen, wie z. B. Höfler, Psychologie S. 165 will, sondern sich vermöge Zusammenübung von Elementen über alle Arten von Gebilden erstreckende Dispositionen) definiert, die Gefahr allzunahe, daß man die Reproduktionsbedingungen allein in die Vergangenheit des Bewußtseins, nicht, wie es einzig richtig ist, in Vergangenheit und Gegenwart des Bewußtseins verlegt. Daß wir selbst dieser Gefahr ausgewichen sind, zeigt die Darstellung im Text, insbesondere § 1618, § 1667 ff., aber Ansichten wie die in § 1619 erwähnte sind doch noch zu verbreitet, als daß wir ein so leicht verwirrendes Moment in unsrer Darstellung dulden könnten. Außer diesem gewissermaßen taktischen Grunde aber wird durch die von uns gewählte Darstellungsweise unsres Erachtens eine scharfe Scheidung zwischen den Bedingungen für das Zustandekommen und für die Benutzung des Gedächtnisses viel besser ermöglicht als bei Unterstellung des Reproduktionsproblems unter das Gedächtnisproblem; man vergleiche oben § 1674 f.

[2] Vgl. § 1648.

glauben, keines wesentlichen Gesichtspunktes entbehrenden Reproduktionstheorie ist auch schon das meiste von dem enthalten, was allgemein über
1677 **Neubildung und Reproduktion von Vorstellungszusammenhängen** gesagt werden kann. Denn da die kombinatorischen und isolatorischen Vorstellungszusammenhänge doch nur eine Art Gebilde sind, so muß für sie auch das in § 1612 ff. Ausgeführte allgemeine Gültigkeit haben. Und die Besonderheiten der Neubildung bezw. Reproduktion solcher Zusammenhänge werden stets nur 1. ihren Grund in der verschiedenen Art haben, wie jeweils nur primäre oder nur sekundäre oder nur tertiäre Vorstellungen oder Vertreter zweier oder aller dieser Gattungen als Glieder des Zusammenhanges
1678 auftreten, sowie 2. darin, daß auch alle Arten Assoziations- und Apperzeptionskoinzidenzen zu einer geradezu unübersehbaren Mannigfaltigkeit der jeweils aktuell werdenden einzelnen Zusammenhänge führen können. Im übrigen aber werden sich als typisch auch hier keine andern Zusammenhangsformen ergeben als die, welche paradigmatisch (an der Hand der primären und sekundären Vorstellungen) in § 1437 ff. von uns längst erörtert worden sind. Nur ist selbstverständlich auch hier immer im Auge zu behalten, daß es einen Vorstellungszusammenhang in dem Sinne, als ob dabei nur Vorstellungsprozesse eine Rolle spielten, überhaupt nicht gibt. Sondern es spielen im Gegenteil — und darum waren auch vielfache Vorgriffe in die Lehre von den Gemütsbewegungen auch bei unsrer Behandlung der Vorstellungen und
1679 ihrer Zusammenhänge gar nicht zu vermeiden — die Gemütsbewegungselemente bei der Zusammenhangsherstellung eine nicht minder wichtige Rolle als die (vor)herrschend werdenden Vorstellungselemente κατ' ἐξ., d. h. die (peripherischen, pseudoperipherischen, sonstigen zentralen) Empfindungen. Und insbesondere die apperzeptiven Zusammenhänge, auf deren
α Betrachtung wir uns ja überall zunächst angewiesen gesehen haben[1], bestehen ja nur durch die Koinzidenz ihrer Elementarsumme und Assoziation mit der Apperzeption, die ihrerseits eine Willenshandlung, also eine der wichtigsten Arten von Gemütsbewegung darstellt.

1680 *B)*[2] *Die Gemütsbewegungen.*

1681 Die Definition der apperzeptiven Gemütsbewegung als eines Gebildes, in dem eine Teilsumme von wirklich einfachen Gefühlen und Empfindungen so mit Assoziation und Apperzeption koinzidiert, daß ein wirklich einfaches

---

[1] Daß dadurch die Wichtigkeit, welche auch den perzeptiven Zusammenhängen und ihren Bestandteilen vermöge der Zusammenübung ihrer Elemente für die Herstellung apperzeptiver Zusammenhänge zukommt, in nichts beeinträchtigt wird, ist im Vorstehenden wiederholt hervorgehoben.

[2] Vgl. § 1184.

Gefühl oder eine Mehrzahl von solchen apperzeptiv (vor)herrschend wird, klingt sehr anspruchslos. Man versuche es aber nun, analog dem Verfahren bei Feststellung der Vorstellungseigenart (vgl. § 1188) 1. die Eigenart der Elemente, welche die als Substrat des Gefühlsgebildes (d. h. eben der Gemütsbewegung) dienende Teilsumme bilden, 2. die Eigenart der Assoziation, welche mit dieser elementaren Teilsumme koinzidiert, und 3. die Eigenart der Apperzeption, welche mit der Teilsumme und Assoziation koinzidiert, zu bestimmen. Dann stößt man alsbald auf die bereits in § 1044 angedeuteten, der Aussonderung einfacher Gefühle aus den Gebilden, deren Bestandteile sie sind, entgegenstehenden und noch auf nicht wenige andere Schwierigkeiten. Und gerade die mindest komplexen Gefühlsgebilde, die verschmelzungseinfachen Gefühle, geben in dieser Beziehung, und zwar zufolge ihrer, wie uns scheint, unleugbar großen Mannigfaltigkeit, die größten Rätsel zu lösen auf. Wie ist diese Mannigfaltigkeit zu erklären? Geht sie darauf zurück, daß die wirklich einfachen Gefühle selbst sehr mannigfach sind? Oder hängt sie davon ab, daß der nichtherrschende Begleitorganempfindungskomplex des verschmelzungseinfachen Gefühls, das dann als 1682
„Gebilde mit éinem wirklich einfachen Gefühl als (apperzeptiv)[1] herrschender 1683
und Begleitorganempfindungen als nichtherrschender Komponente" zu definieren ist, sich reproduktiv assimilativ verändert und so dem herrschenden wirklich einfachen Gefühl jeweils eine eigentümliche Färbung verleiht? Oder sind endlich die verschmelzungseinfachen Gefühle deswegen so mannigfach, weil sich bei ihnen jeweils auch eine „reine Gefühlsverschmelzung" geltend machte? D. h. sollten sie von einander abweichen, weil die Komponenten dieser Verschmelzung von Fall zu Fall wechseln würden, und wären sie demnach als „Gebilde mit (apperzeptiv) herrschendem wirklich einfachen Gefühl und andern wirklich einfachen Gefühlen sowie Begleitorganempfindungen als nichtherrschenden Verschmelzungskomponenten" zu definieren? . . . Nimmt man, wozu wir geneigt sind, die beiden letztern Eventualitäten, und vor allem die letzte davon (mit einer alsbald noch zu leistenden Ergänzung) als Grundlage der Mannigfaltigkeit der verschmelzungseinfachen Gefühle an, so erwächst daraus zunächst die Verpflichtung, den Begriff der reinen 1684
Gefühlsverschmelzung genau abzugrenzen. Was deren Elemente im allgemeinen betrifft, so sind es natürlich, wie der Zusatz „rein" zeigt, nur einfache, und zwar wirklich einfache Gefühle, die dafür in Betracht kommen können. So zwar, daß sich das verschmelzungseinfache Gefühl, dessen eine Komponente eine solche reine Gefühlsverschmelzung ist, schematisch so

[1] Wir klammern hier und im Folgenden das „apperzeptiv" ein, um die Definitionen auf eventuelle perzeptive analoge Prozesse anwendbar zu machen; vgl. § 1691.

darstellt (Fig. 102): $\mathfrak{g}_1$ ist das herrschende einfache Gefühl, $g_2 - g_m$ sind die nichtherrschenden einfachen Gefühle, $oe_1 - oe_n$ die nichtherrschenden Begleitorganempfindungen; $\mathfrak{g}_1$ macht dann mit $g_2 - g_m$ zusammen die Elementarsumme der reinen Gefühlsverschmelzung aus, und diese zusammen mit $oe_1 - oe_n$, also dem Begleitorganempfindungskomplex, ergibt die Elementarsumme des verschmelzungseinfachen Gefühls. Es kommt aber auch noch auf die Eigenart der reinen Gefühle an, ob sie geeignet sind, zur Elementarsumme der reinen Gefühlsverschmelzung zusammenzutreten oder nicht: Aus dem gegensätzlichen Charakter der einfachen Lust- und Unlust-, bezw. Erregungs- und Beruhigungs-, bezw. Spannungs- und Lösungsgefühle einerseits, aus dem momentan-simultanen Charakter der Verschmelzung anderseits folgt nämlich, daß es niemals Lust- und Unlust-, bezw. Erregungs- und Beruhigungs-, bezw. Spannungs- und Lösungsgefühle sein können, die als Elemente einer und derselben reinen Gefühlsverschmelzung fungieren können, sondern immer nur gleichpolare einfache Gefühle. Und zwar, wie sofort noch hinzuzufügen ist, solche der gleichen Gegensatzrichtung (also nur je qualitativ verschiedene einfache Lust-, oder nur solche Unlust-, oder nur solche Erregungsgefühle, usw.). Diese letzte Bedingung der gleichen Gegensatzrichtung muß darum gestellt werden, weil sonst die Abgrenzung
1685 gegen den Begriff der reinen Gefühlskomplikation verloren ginge. Diese definieren wir nämlich so: Ihre Elementarsumme muß mindestens zwei einfache Gefühle verschiedener Gegensatzrichtungen (also mindestens etwa ein Lust- und ein Erregungsgefühl) enthalten, so zwar, daß eines dieser Gefühle, etwa das Lustgefühl, (apperzeptiv) vorherrscht und das andre, etwa das Erregungsgefühl, (apperzeptiv) mitherrscht, aber gegen das vorherrschende mehr oder minder zurücktritt, sich dabei eventuell sehr stark dem Charakter des Nichtherrschens annähernd. Das Schema Fig. 103 gibt davon und zugleich von dem nichtherrschenden Begleitorganempfindungskomplex, der mit $\mathbf{g}_1$ und $\mathfrak{g}_1$ so verschmilzt, daß jedes von ihnen dadurch zum (vor)herrschenden Element eines verschmelzungseinfachen Gefühls wird, ein anschauliches Bild. Es ist aber selbstverständlich auch dies durchaus möglich: Es koin-
1686 zidieren, wie Fig. 104 verdeutlicht, mit der reinen Gefühlskomplikation von $\mathbf{g}_1$ und $\mathfrak{g}_1$ reine Gefühlsverschmelzungen derart, daß $\mathbf{g}_1$ bezw. $\mathfrak{g}_1$ innerhalb der Elementarsumme $\mathbf{g}_1\ g_2 - g_m$, bezw. $\mathfrak{g}_1\ \mathfrak{g}_2 - \mathfrak{g}_n$ (vor)herrschen, unbeschadet ihres gleichzeitigen (Vor)herrschens auch gegenüber den Elementen $oe_1 - oe_x$. Theoretisch ebenso leicht, praktisch aber wenigstens derzeit unmöglich gegen die reine Gefühlsverschmelzung abzugrenzen ist die mit Apperzeption koin-
1687 zidierende reine Gefühlsassimilation. Deren Schema ist in Fig. 105 auf die einfachstmögliche Formel gebracht, so zwar, daß $\mathfrak{g}_1\ \mathfrak{g}_2$ die durch Gleichheitsverbindung, $\mathfrak{g}_3\ g_4$ die durch Berührungsverbindung in der (Assimilations-)

Elementarsumme vorhandenen gleichpolaren einfachen Gefühle der gleichen Gegensatzrichtung (also etwa qualitativ verschiedene Lustgefühle) bezeichnet, $oe_1 — oe_t$ wieder den nichtherrschenden, wie g_4 mit $\mathfrak{g}_1 — \mathfrak{g}_3$ verschmelzenden Begleitorganempfindungskomplex. Theoretisch ist sie, wie gesagt, leicht gegen die reine Gefühlsverschmelzung abzugrenzen, praktisch dagegen bis jetzt nicht. Und zwar darum: Es scheint, daß stets nicht nur etwa g_4 bei der Apperzeption des so entstandenen Gebildes in die Kategorie der nichtherrschenden Elemente rückt, somit (vgl. den analogen Fall von § 1244) nichtherrschendes, mit $oe_1 — oe_t$ gleichstehendes Verschmelzungselement wird, sondern auch die Elemente $\mathfrak{g}_2\, \mathfrak{g}_3$ dieses Schicksal teilen, mit einziger Ausnahme etwa von $\mathfrak{g}_1$, das apperzeptiv herrschend bleibt. Es geht aber dann die mit Apperzeption koinzidierende Assimilation, für die eine Mehrheit apperzeptiv herrschender Elemente gefordert werden muß, sichtlich in die durch 1688
Fig. 106 $\mathfrak{g}_1 — g_4$ schematisierte reine Gefühlsverschmelzung über, und $\mathfrak{g}_1 — g_4$ bildet zusammen mit $oe_1 — oe_t$ die Elementarsumme eines verschmelzungseinfachen Gefühls, das dem Typus Fig. 102 völlig zu entsprechen scheint. Dennoch wird man, sobald man des Berührungselementcharakters von $g_3\, g_4$ gedenkt, nicht ohne weiteres geneigt sein, die beiden Verschmelzungen genau auf eine Stufe miteinander zu stellen. Es ist vielmehr offenbar zutreffender, die Verschmelzung des Typus Fig. 106 $\mathfrak{g}_1 — g_4$ als eine reine Gefühls-Assimilativverschmelzung zu definieren, so zwar, daß die Assimilations- 1689
elemente $g_2 — g_4$ sämtlich perzeptiv bleiben und nur $\mathfrak{g}_1$ apperzeptiv und zugleich herrschendes Element der Verschmelzung wird. In ähnlicher Weise kann aber dann auch der Organempfindungskomplex $oe_1 — oe_t$, was seine Elemente betrifft, eine Assimilationsteilsumme sein, die etwa $oe_1 — oe_n$ als Gleichheits-, $oe_n — oe_t$ als Berührungselemente, und zwar teils als herrschende, teils als nicht herrschende Elemente enthält. Nur hat die mit dieser Elementarsumme $oe_1 — oe_t$ koinzidierende Assimilation den Charakter einer perzeptiven Komponente des in Rede stehenden verschmelzungseinfachen Gefühls, dessen zweite Komponente in einer reinen Gefühls-Assimilativverschmelzung $\mathfrak{g}_1 — g_4$ mit $\mathfrak{g}_1$ als apperzeptiv herrschendem Element besteht; so zwar, daß $\mathfrak{g}_1$ das einzige apperzeptive Element in dem ganzen Gebilde darstellt. Und diese Konstitution 1690
eines verschmelzungseinfachen Gefühles scheint uns allerdings von dem Zeitpunkte an, wo die in § 1152 ff. geschilderten Reproduktionsmöglichkeiten wirklich einfacher Gefühle in der Entwickelung des Individuums voll ausgebildet sind, allen apperzeptiven verschmelzungseinfachen Gefühlen zuzukommen. Und man darf wohl auch sagen, den verschmelzungseinfachen 1691
Gefühlen überhaupt, insofern deren eventuelle perzeptive Formen als dem nämlichen Analogiegesetz unterworfen angesehen werden dürfen, wie wir es in § 1579 für die perzeptiven Vorstellungen geltend gemacht haben.

1692 Denn es besteht nicht der mindeste Anlaß, für die Gefühlsgebildereproduktion
und -neubildung andre Bedingungen vorauszusetzen, als sie in § 1604 ff.
angeführt worden sind. Und wir dürfen darum wohl sagen, daß mit der
soeben an der Hand der Fig. 106 paradigmatisch skizzierten Assimilativ-
verschmelzungstheorie die derzeit bestmögliche theoretische Erklärung
der großen Mannigfaltigkeit der verschmelzungseinfachen Gefühle gegeben
1693 sei. Denn sie genügt, wie wir noch sehen werden, den weitestgehenden
Ansprüchen, was von den beiden neben ihr noch in Betracht kommenden,
allerdings mit ihr nicht unmittelbar vergleichbaren Theorien, unsrer Meinung
nach wenigstens, nicht gesagt werden kann. Um unsre Theorie an den
andern messen zu können (was uns darum wichtig scheint, weil sozusagen
alles Weitere davon abhängt, wie sie sich in diesem Vergleich bewährt),
1694 fixieren wir sie kurz folgendermaßen: Die Mannigfaltigkeit der verschmelzungs-
einfachen Gefühle ist 1. darauf zurückzuführen, daß jedes konkrete verschmel-
zungseinfache Gefühl eine Assimilativverschmelzung von wirklich einfachen
Gefühlen und Begleitorganempfindungen darstellt, in der irgendein wirklich
einfaches Gefühl (apperzeptiv) herrscht, und 2. darauf, daß die Assimilations-
und implizite Verschmelzungselemente von Fall zu Fall variieren. Es ist
1695 dann, um den erwähnten Vergleich möglich zu machen, nur nötig, von den
Begleitorganempfindungen zu abstrahieren, da diese in den zu vergleichenden
andern Theorien teils keine, teils eine abweichende Rolle spielen, und es
bleibt somit vorläufig nur die Frage nach der qualitativen Mannigfaltigkeit
der wirklich einfachen Gefühle und (infolge der neuesten Wendung der
Wundtschen Gefühlstheorie) die nach dem Begriff des wirklich einfachen
Gefühls zurück. Die Theorien, um die es sich hier handelt, sind nämlich
1696 *1.* die „Lust-Unlusttheorie in der neuestens namentlich wieder von Ebbing-
haus und Jodl vertretenen Form, es gebe überhaupt nur zwei qualitativ
verschiedene Gefühle, die bei jeder Gelegenheit unverändert wiederkehren,
Lust und Unlust; und *2.* die von Wundt vertretene Auffassung, die quali-
tative Mannigfaltigkeit der wirklich einfachen Gefühle scheine unabsehbar
groß zu sein, jedenfalls sei sie größer als die Mannigfaltigkeit der Empfin-
1697 dungen. Gegen **A)** die Lust-Unlusttheorie in der erwähnten extremen Form[1]
haben wir einzuwenden, daß sie uns schon wegen unsrer Anerkennung auch
der Erregung-Beruhigung und Spannung-Lösung als elementarer Gegensatz-
richtungen nicht genügen kann. Aber stünden wir selbst nicht auf diesem
1698 Standpunkte, so würden wir doch die Art, wie nach ihr (vgl. Anm.[2]) die

[1] Eine gemäßigte, qualitative Unterschiede innerhalb Lust und Unlust zulassende Auffassung ist dagegen die von Th. Ziegler in seinem Buche „Das Gefühl“.

[2] Ebbinghaus, Psychologie I S. 552 ff.: „Es ist gebräuchlich, mancherlei verschiedene Arten der Gefühle zu unterscheiden, und man findet häufig viele Mühe

Gefühlsmannigfaltigkeit erklärt wird, nicht befriedigend finden: Es ist höchst unwahrscheinlich, daß die sonst überall so feine physiologische Reiz- und Erregungsdifferenzierung sich nicht auf die Rindenkorrelate der wirklich einfachen Gefühle erstrecken und nicht (nach dem Prinzip des Parallelismus der psychischen Elementarunterschiede und der physiologischen Reizungsunterschiede, vgl. § 1051) eine ziemlich große Mannigfaltigkeit wirklich einfacher Gefühle veranlassen sollte. Erkennen wir somit natürlich an, daß in den modernen Fassungen der Lust-Unlusttheorie auch Organempfindungen (wenn auch noch nicht in der von Störring und uns genauer fixierten Weise) als Gemütsbewegungselemente zugelassen werden, so stehen wir doch B) der Wundtschen Theorie einer sehr großen Mannigfaltigkeit wirklich einfacher Gefühle bei weitem näher. So groß wie Wundt möchten wir diese Mannigfaltigkeit aber doch nicht annehmen. Und zwar, weil es uns scheint, als als sei bei Wundt weder in seinen frühern Darstellungen noch in der letzten Form seiner Gefühlslehre[1] die Grenze zwischen den wirklich ein- 1699 1700 1701

darauf verwandt, sie nun nach diesen Arten richtig und ordentlich einzuteilen. Wird das Wort Gefühl, wie hier, auf die bloßen Erlebnisse Lust und Unlust eingeschränkt, so ist die Frage nach seinen Arten im eigentlichen Sinne damit erledigt; es sind ihrer diese beiden und nicht mehr. Alle sonst in bezug auf die Gefühle zu beobachtenden Artunterschiede kommen auf Rechnung der Empfindungs- und Vorstellungserlebnisse [d. h. peripherischen und zentralen Vorstellungen], an denen sie haften. Die Lust an einer behaglichen Wärme ist rein als solche nicht anderer Art, als die an einer ansprechenden Melodie oder an der glücklichen Vollendung einer künstlerischen Leistung; sie ist lediglich größer oder geringer und begleitet in jedem Falle höchst verschiedene Inhalte. Wenn es anders zu sein scheint — und zunächst wird es vielen anders erscheinen —, so liegt dies daran, daß man diese inhaltlichen Verschiedenheiten nicht richtig veranschlagt. Sie bestehen nicht etwa nur in Wärmeempfindungen oder Gehörsempfindungen oder in der Vorstellung des Fertigseins mit den und den Dingen, sondern sehr wesentlich auch in begleitenden Organempfindungen, die dem Gesamterlebnis je ganz verschiedene Färbungen erteilen, und vor allem in hineinspielenden Nebenvorstellungen... Eine reinliche Sonderung der verschiedenen konkurrierenden Momente aber ist eine schwierige Sache, da sie durch keinerlei praktisches Bedürfnis gefordert wird [?], und so geschieht es, daß man bei dem Versuch einer gedanklichen Trennung der bloßen Gefühlsbetonung eines Erlebnisses von den sie verursachenden Inhalten diesen lediglich die durch die äußern Umstände gegebenen und auf der Hand liegenden Empfindungs- und Vorstellungsbegleitungen zurechnet, während man jene unbestimmteren Organempfindungen und die nur leicht anklingenden Nebenvorstellungen fälschlich als Verschiedenheiten des Gefühls auffaßt." — Wesentlich ebenso äußert sich Jodl, Lehrbuch der Psychologie² II S. 6f.; vgl. auch Külpe, Psychologie S. 248: „so bleiben wir vorläufig bei der Ansicht stehen, daß die Gefühle nur in zwei verschiedenen Qualitäten auftreten und sonst nur Veränderungen der Intensität und Dauer oder begleitender Empfindungen erleiden."

[1] Wir meinen Phys. Psych.⁵ II S. 305ff. und lösen durch die weitere Darstellung im Text zugleich das in der Anm. zu § 1045 gegebene Versprechen ein.

fachen und den zusammengesetzten Gefühlen in befriedigender Weise gezogen. Eine kurze historische Darlegung wird uns seine Ansichten in dieser Beziehung klar erkennen lassen: Im Jahre 1896 stand Wundt mit Bezug auf die Möglichkeit, irgendein einer Sinnesempfindung zugeordnetes Gefühl (also nach unsrer Terminologie irgendein Sinnesgefühl, vgl. § 1070 f.) zu analysieren, noch auf dem Standpunkte eines entschiedenen Agnostikers: „Es ist", heißt es im Grundriß der Psych., 1. Aufl. S. 94 „auf dem Gebiet der qualitativen Gefühlsabstufungen eine Unterscheidung zwischen einfachen und zusammengesetzten Gefühlen überhaupt nicht auszuführen." Diese Stelle, in deren Verfolg jedoch zugegeben wird, „das einer bestimmten einfachen Empfindung entsprechende Gefühl sei . . in der Regel schon ein Produkt der Verschmelzung mehrerer einfacher Gefühle, während es doch ebenso
1702 unzerlegbar sei wie ein Gefühl von ursprünglich einfacher Beschaffenheit"[1] ist samt deren eben angeführtem Verfolg in der 4. Aufl. des Grundrisses der Psych. gestrichen. So zwar, daß nunmehr lediglich die Auffassung bestehen bleibt, „jedem mehrdimensionalen Empfindungssystem entspreche ein System sich durchkreuzender Gefühlstöne, in welchem im allgemeinen jeder Punkt mehreren Gefühlsdimensionen gleichzeitig angehöre, so daß der entsprechende Gefühlston eine Resultante aus den in den verschiedenen Em-
1703 pfindungsrichtungen gelegenen Gefühlselementen sei."[2] Diese Resultanten selbst aber werden auch noch den einfachen Gefühlen zugerechnet. Ja nicht nur sie, sondern auch solche Gefühle, die „den verschiedensten aus mannigfachen Verbindungen von Empfindungen bestehenden Gebilden, wie den intensiven, den räumlichen, den zeitlichen Vorstellungen, endlich bestimmten
1704 Stadien im Verlauf der Affekte und Willensvorgänge entsprechen."[3] Kurz,
1705 es sollen „Gefühle von spezifischer und zugleich von einfacher, unzerlegbarer Qualität nicht bloß als Komplemente einfacher Empfindungen, sondern auch als charakteristische Begleiter zusammengesetzter Vorstellungen oder selbst
1706 verwickelter Vorstellungsprozesse vorkommen."[4] Als charakteristisches Beispiel dafür, daß somit „einfache Gefühle in ungleich mannigfaltigerer Weise ent-

[1] Grundriß der Psych.[1] S. 94. Zu dem Ausdruck „einfache Empfindungen" vgl. die Anm. zu § 1086.

[2] Grundriß der Psych. ([1] S. 93 f. =)[4] S. 97. Ein Beispiel ([4] S. 97:) „So sind z. B. das spektrale Gelb und Blau Gegenfarben, denen auch entgegengesetzte Gefühlstöne entsprechen. Wenn man nun in der Farbenreihe allmählich von Gelb zu Blau übergeht, so würde Grün die neutrale Mitte zwischen beiden sein. Aber das Grün steht selbst wieder in einem Gefühlskontrast zu seiner eigenen Gegenfarbe, dem Purpur, und außerdem bildet es, wie jede gesättigte Farbe, den Endpunkt einer Reihe, die die Übergänge des gleichen Farbentons zu Weiß enthält."

[3] Grundriß der Psych.[4] S. 99 (= [1] S. 96).

[4] Grundriß der Psych.[4] S. 42 (= [1] S. 41).

stehen können als einfache Empfindungen, da auch solche Gefühle, die wir nur in Verbindung mit mehr oder minder zusammengesetzten Vorstellungsprozessen beobachten, subjektiv unzerlegbar sind"[1] — als charakteristisches α
Beispiel dafür wird nun das Gefühl der Tonharmonie angeführt, das „ebensogut einfach sei wie das an einen einzelnen Ton gebundene Gefühl".
Zugleich aber wird dieses nämliche Gefühl als Typus eines „einheitlichen 1707
Totalgefühls" hingestellt, das seinerseits in Partialgefühle zerlegbar sei. So zwar, daß „z. B. dem musikalischen Dreiklang *ceg* ein Totalgefühl der Harmonie entspreche, dessen letzte Elemente als Partialgefühle erster Ordnung die den einzelnen Klängen *c*, *e* und *g* entsprechenden Klanggefühle sind; zwischen ihnen und dem resultierenden Totalgefühl stehen aber als Partialgefühle zweiter Ordnung die drei harmonischen Zweiklanggefühle *ce*, *eg* und *cg*, und je nachdem entweder eines derselben überwiegt oder sämtliche in annähernd gleicher Stärke auftreten, hat daher auch der Charakter des Totalgefühls in diesem Fall eine vierfach verschiedene Nuance."[2] Ist hier 1708
also die Grenze zwischen dem einfachen und dem zusammengesetzten Gefühl[3] 1709
durch Gleichsetzung der Begriffe „einfach" und „einheitlich" verwischt und somit dem Gebiet der einfachen Gefühle eine große Zahl von Prozessen zugebilligt, die wir ihm werden absprechen müssen, so ist diese Grenzverwischung neuerdings noch verstärkt durch die eigentümliche Wendung,
die bei Wundt in seiner neuesten Darstellung[4] bezüglich der Bedeutungen 1710
der Namen(-Lautungen) *Lust* und *Unlust*, bezw. *Erregung* und *Beruhigung*, bezw. *Spannung* und *Lösung* eingetreten ist. Fixierte Wundt diese Bedeutungen früher[5] dahin, daß „Lust" bezw. „Unlust" usw. je ein „Kollektiv- 1711
begriff für eine große Mannigfaltigkeit einzelner Gefühle" und zwar einfacher Gefühle seien, so gilt ihm jetzt[6] *Lust*, *Unlust* usw. nur noch als Bezeich- 1712
nung je einer „Komponente der Gefühlsqualität" und zwar der Qualität eines **einfachen** Gefühls. Es bleibt also jetzt für Wundt ein Gefühl auch dann noch ein einfaches Gefühl, wenn sich an ihm etwa die Einordenbarkeit in die Gefühlsrichtung „Lust" **und** in die Richtung „Erregung" **und** in die Richtung „Spannung" konstatieren läßt, und eben die Einordenbarkeit in eine oder mehrere der Gefühlsgegensatzrichtungen ist das, was Wundt unter dem Terminus *Qualitätskomponente* versteht: Läßt es sich nur in die

[1] Grundriß der Psych.[4] S. 92 (=[1] S. 87f.).
[2] Grundriß der Psych.[4] S. 192 (=[1] S. 188).
[3] Als solches bezeichnet Wundt das Totalgefühl ausdrücklich im Grundriß der Psych.[1] S. 88, [4] S. 92, ferner in der Phys. Psych.[5] II S. 343.
[4] Phys. Psych.[5] II S. 305ff.
[5] Grundriß der Psych.[4] S. 103 (=[1] S. 100).
[6] Phys. Psych.[5] II S. 306f.

Richtung „Lust" einordnen, so hat es oder „enthält" es nur éine solche
1713 Komponente; gestattet es außerdem die Einordnung in die Richtung „Erregung" und in die Richtung „Spannung", so hat es zwei bezw. drei solche Komponenten: Seine Qualität besteht also entweder nur in einer bestimmten „Lust", oder sie setzt sich aus „Lust, Erregung (und Spannung)" zusammen, oder seine Qualität besteht nur in einer bestimmten „Erregung" oder nur in einer bestimmten „Spannung". Es kann somit nach dieser Lehre jeder dieser Qualitätsfaktoren auf Null reduziert werden, worauf sich in dem etwa innerhalb eines Gefühlsverlaufs dreikomponentig einsetzenden Gefühl später nur noch zwei und endlich nur noch eine Komponente unterscheiden lassen. „In dem wirklichen Gefühl bleiben sie aber immer an einander gebunden, so daß sie in diesem Sinne eine selbständige Existenz nicht besitzen...
1714 Ein gesättigtes spektrales Rot im Dunkelbraun weckt mir ein Gefühl, das ich in die Komponenten der Lust und der Erregung zerlegen kann. Aber diese besitzen hier erstens ihre spezifische, dem Eindruck mit keinem andern gemeinsame Nuance, und sie sind zweitens in ihrer Vereinigung bei diesem
1715 konkreten Eindruck nicht voneinander zu scheiden."[1] Wohl aber zu unterscheiden, und damit scheint uns die Zuweisung einer eventuellen kompositen
1716 Qualität an die wirklich einfachen Gefühle unangängig zu werden: Es bliebe, wenn man das Kriterium „Einfachheit der Qualität" fallen läßt, tatsächlich
1717 nichts mehr übrig, wonach ein **momentanes** einfaches Gefühl autonom[2] von einem zusammengesetzten zu unterscheiden wäre. Es müßte denn sein, man griffe zu Intensitätsunterschieden, denn Unterschiede des zeitlichen Verlaufs sind ja hier durch den momentanen Charakter des Gefühls ausgeschlossen. Aber auch die Zuflucht zu den Intensitätsunterschieden stellt sich als illusorisch heraus, indem ein einfaches Gefühl offenbar ganz genau die gleiche Intensität haben kann wie ein zusammengesetztes. Und so bleibt denn tatsächlich nichts übrig als anzunehmen, das zusammengesetzte Gefühl weiche dadurch und nur dadurch vom einfachen Gefühl ab, daß sich in der Qualität des erstern Komponenten unterscheiden lassen, in der des letztern nicht. Fragen wir aber weiter nach diesen Komponenten selbst, so können dies nur die Qualitäten der Gefühle sein, die als Komponenten in das zusammengesetzte Gefühl eingehen, mag dann auch infolge des Prinzips der

---

[1] Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 307.

[2] Vgl. zur Erklärung § 1736. Daß die einfachen Gefühle zum Zwecke der Feststellung ihres Einfachheits- bezw. Zusammengesetztheitscharakters als momentane Prozesse gefaßt werden müssen, versteht sich angesichts des momentanen Charakters der Verschmelzung, Assimilation und Komplikation von selbst. S. auch noch § 1753 und die Anm. zu § 1400.

schöpferischen Synthese[1] die resultierende Qualität des zusammengesetzten 1718
Gefühls und dieses selbst so beschaffen sein, daß sich darin die Komponenten(qualitäten) nicht unmittelbar erkennen lassen: Es kann dies nicht unmittelbare Erkennenkönnen ebensowenig ein Argument für die Einfachheit (der Qualität) eines Gefühls abgeben, wie es als gerechtfertigt angesehen werden könnte, daraus, daß sich die Zusammengesetztheit(squalität) einer räumlichen Gesichtswahrnehmung nicht unmittelbar, sondern nur durch genaue Beobachtung ermitteln läßt, die Nichtexistenz dieser Zusammengesetztheit(squalität) folgern zu wollen: Alles, was hier wie dort infolge des nicht unmittelbar Erkennenkönnens des Wahrnehmungs- bezw. Gefühlsgebildecharakters behauptet werden darf, ist Einheitlichkeit, nicht Einfachheit des psychischen Prozesses. . . Versuchen wir es nun, aufgrund alles dessen die Komponenten des in § 1714 beschriebenen Gefühls, das wir natürlich als ein zusammengesetztes ansehen, zu ermitteln. Wir kommen dann, gemäß § 1695 die Begleitorganempfindungen ausschaltend, auf die Komponenten(qualitäten) „Lust" und „Erregung", die wir als bestimmte einzelne (Qualitäten von) Gefühle(n) innerhalb des (je nach Vorherrschen von Erregung oder Lust) als „lustvolles Erregungsgefühl" oder als „erregendes Lustgefühl" zu bezeichnenden zusammengesetzten Gefühles anzuerkennen haben. Es fragt sich aber, ob 1719
damit schon das Ende der Analyse erreicht ist, ob wir damit bereits zu den elementaren Komponenten (der Qualität) des zusammengesetzten Gefühls aufgestiegen sind. Praktisch müssen wir uns auf dem gegenwärtigen Stande der Forschung in dieser Hinsicht mit einem non liquet begnügen; theoretisch aber ist ein solches Bescheiden unsres Erachtens nicht mehr am Platze. Wir müssen vielmehr wenigstens die Möglichkeit anerkennen, daß das, was hier im konkreten Falle als „Lust" bezw. „Erregung" bezeichnet wird, eine 1720
Assimilativverschmelzung wirklich einfacher gleichpolarer Gefühle der gleichen Gegensatzrichtung („Lust" bezw. „Erregung") sei. Können nun die eben erwähnten wirklich einfachen Gefühle gleichfalls jedes als „Lust" bezw. „Erregung" bezeichnet werden, so haben wir hier bereits drei Bedeutungen, die ein und der selben Lautung *Lust* bezw. *Erregung* zukommen. Es liegt darum, da eine exakte Terminologie für die Verständigung auf dem schwierigen Gebiete der Gefühlslehre vielleicht noch wichtiger ist als anderswo, sehr nahe, die von Wundt Phys. Psych.[5] II S. 307 (gegen Ende) gestreifte terminologische Frage auch hier aufzurollen und in deren Erörterung das einzuflechten, was noch über die theoretische und praktische Abgrenzung der momentanen einfachen und zusammengesetzten Gefühle zu sagen ist. . . Wir beginnen zweckmäßig mit einer Zusammenstellung der verschiedenen

[1] Vgl. § 661 f.

Bedeutungen, welche, ohne Beschränkung auf die momentanen Gefühle, den Lautungen *Lust*, *Unlust* usw. in den bisherigen psychologischen Darstellungen (einschließlich unsrer eigenen) zugewiesen worden sind. Es stellt sich dann, wenn wir die Lautung *Lust* als Repräsentanten der hier in Betracht kommenden sechs Lautungen (*Lust*, *Unlust*, *Erregung*, *Beruhigung*, *Spannung*, *Lösung*)
1721 wählen, folgendes heraus: 1. Es ist *Lust* allgemein der Ausdruck für den Kollektivbegriff „Lust“, in dem alle möglichen Individualbegriffe „Lust“ enthalten sind; so zwar, daß unter ihn ebensowohl die Lust bei Wahrnehmung mäßiger Wärme als die qualitativ davon verschiedene Lust bei der Wahrnehmung eines sanften Flötentones als die hievon wieder verschiedene Lust bei gelungener Lösung eines schwierigen Problems usw. usw. fallen. Oder es ist 2. *Lust* der Ausdruck für je einen der eben angeführten und der zahllosen ihnen gleichzustellenden Individualbegriffe, die insofern noch Allgemeinbegriffe sind, als 3. unter sie jeweils das ebenfalls noch durch *Lust* bezeichenbare bestimmte einzelne Gefühl fällt, welches z. B. eine bestimmte mäßige Wärmewahrnehmung oder eine bestimmte Problemlösung begleitet. Es wird also *Lust* hier zum Ausdruck eines konkreten Einzelgefühls.
1722 4. ist *Lust* reine Qualitätsbezeichnung, insofern bei der Anwendung des Terminus von allem andern abgesehen wird, wodurch das so bezeichnete Gefühl sonst noch charakterisiert ist, also von seiner Intensität, Zeitdauer (wo es darauf ankommt) und seiner Qualität als zusammengesetztes, verschmelzungseinfaches oder wirklich einfaches Gefühl. Es gibt demnach stärkere und schwächere, (länger und kürzer dauernde), zusammengesetzte, verschmelzungseinfache und wirklich einfache „Lust“-Gefühle, die aber allesamt eben dadurch, daß sie die Qualität „Lust“ besitzen, 5. der durch *Lust* [-*Unlust*] bezeichneten allgemeinen Gegensatzrichtung der Gefühle angehören. Es kommt nun ganz auf das jeweilige Ergebnis der psychologischen Analyse an, welche von den angeführten Bedeutungen und ob etwa noch andre Bedeutungen als für die wissenschaftliche Terminologie der Gefühlslehre (und zwar zunächst in Beschränkung auf die momentanen Gefühle) zulässig gelten dürfen. So ließ Wundt z. B., um nur dessen terminologischen Entwicklungs-
1723 gang hier ganz kurz zu skizzieren, früher[1] die Bedeutung 1 (und implizite wohl auch 2) neben (Teilen von) 4 und 5 gelten und schloß, um naheliegende Mißverständnisse zu beseitigen, nur die Bedeutung 3 aus, dabei,

[1] Grundriß der Psych.[1] S. 97, [4] S. 100f. (die Abweichungen der 1. Aufl. in Klammern): „Solche Hauptrichtungen (des Gefühls) können daher immer durch je zwei Bezeichnungen ausgedrückt werden [*Lust* - *Unlust*, *Erregung* - *Beruhigung*, *Spannung* - *Lösung*], die Gegensätze andeuten. Dabei ist aber jede Bezeichnung wieder als ein Kollektivausdruck anzusehen, der eine (unendliche) Menge individuell variierender Gefühle umfaßt.“

wie aus der in Anm.[1] reproduzierten Stelle hervorgeht, „Gefühl“ und „(Gefühls)qualität“ in eigentümlicher Weise verquickend (insbesondere an der in Rubr. B der Anm.[1] wiedergegebenen Stelle). Derzeit[2] lehnt Wundt die Bedeutungen 1 bis 3 ganz entschieden ab, indem er sagt, „daß in dem einzelnen Gefühl jene Bestimmungen, die wir als Lust oder Unlust, Erregung oder Beruhigung, Spannung oder Lösung bezeichnen, nicht selbständige Gefühle sind, in die sich jenes zerlegen ließe, sondern daß sie eben in demselben Sinne, wie die Komponenten oder Faktoren der Qualität bei der Lichtempfindung, Erzeugnisse einer Analyse sind, zu der uns freilich die Erscheinungen selbst nötigen“. Wozu warnend[3] hinzugefügt wird, man dürfe, wenn man nicht in den gewöhnlichen Fehler vulgärer Reflexionspsychologie verfallen wolle, nicht unbesehen die Produkte dieser Analyse für selbständige Wirklichkeiten ansehen. Wir glauben, obwohl es uns an der Möglichkeit gefehlt hat, die bisherigen Ergebnisse der experimentellen Gefühlsanalyse

1724 (wie aus der …) · 1725 (Derzeit …) · 1726 (deutungen 1 bis 3 …) · 1727 (Wozu warnend …)

---

[1] Grundriß der Psych.[1] S. 98f., [4] S. 101f.: „... so ist bei der Erwartung eines Sinneseindrucks ein Gefühl der Spannung, bei dem Eintritt eines erwarteten Ereignisses ein Gefühl der Lösung zu bemerken. Dabei kann allerdings sowohl die Erwartung wie ihre Erfüllung zugleich vom Gefühl der Erregung, oder sie können je nach besonderen Bedingungen von Lust- oder Unlustgefühlen begleitet sein; aber diese andern Gefühle können auch ganz fehlen, wo sich dann die Spannungs- und Lösungsgefühle ebenso wie die vorhin genannten Hauptrichtungen [Lust-Unlust, Erregung-Beruhigung] als eigenartige Formen zu erkennen geben, die nicht auf andre zurückgeführt werden können. Dagegen ist eine solche Zerlegung bei sehr vielen Gefühlen möglich, die in ihrer Qualität trotzdem ebensogut wie die bisher erwähnten den Charakter einfacher Gefühle besitzen [wogegen wir uns schon in § 1715 ausgesprochen haben]. So lassen sich die Gefühle des Ernstes und der Heiterkeit, wie sie z. B. an die sinnlichen Eindrücke tiefer und hoher Töne, dunkler und heller Farben geknüpft sind, als eigentümliche Qualitäten auffassen [man beachte die hier besonders auffällige Gleichsetzung von „Gefühl“ und „Qualität“], die sowohl in der Hauptrichtung der Lust und Unlust wie in derjenigen der exzitierenden und deprimierenden Gefühle jenseits der Indifferenzzone liegen. Nur muß man sich hier wiederum gegenwärtig halten, daß Lust und Unlust, Erregung und Ruhe nicht singuläre Gefühlsqualitäten, sondern Gefühls*richtungen* bezeichnen, innerhalb deren unbestimmt viele einfache Qualitäten vorkommen, so daß z. B. das Unlustgefühl des Ernstes nicht nur von dem des schmerzerregenden Tastreizes, der Dissonanz usw. verschieden ist, sondern daß der Ernst selbst in verschiedenen Fällen in seiner Qualität wieder variieren kann. Ferner verbinden sich die Richtungen der Lust und Unlust mit denen der Spannung und Lösung bei den rhythmischen Gefühlen, wo die regelmäßige Folge von Spannung und Lösung mit Lust, die Störung dieser Regelmäßigkeit aber mit Unlust, wie bei der Enttäuschung, der Überraschung, verbunden ist, während außerdem noch in beiden Fällen je nach Umständen das Gefühl einen erregenden oder beruhigenden Charakter besitzen kann.“ A (Grundriß …) · B (So lassen sich …)

[2] Phys. Psych.[5] II S. 307.

[3] Phys. Psych.[5] II S. 308.

auch unserseits experimentell nachzuprüfen, trotzdem nicht in diesen Fehler verfallen zu sein, indem wir ein, meinen wir, schwer zu widerlegendes logisches Bedenken gegen die von Wundt angenommene eventuelle komposite Qualität eines einfachen Gefühles äußerten (§ 1715). Dies Bedenken scheint uns aber noch erheblich an Gewicht zu gewinnen, wenn wir uns klar machen, daß Wundt seine Position (wiederum mit eigentümlicher Verquickung der Begriffe „Gefühl" und „Gefühlsqualität") nur erstens darauf stützt, „daß die Zerlegbarkeit der einfachen Gefühle in Komponenten eine unmittelbare Folge der Zugehörigkeit aller Gefühlsqualitäten zu einem und demselben Kontinuum"
1728 sei[1], zweitens aber auf eine Analogie, die wir auch in ihrer von Wundt ausdrücklich hervorgehobenen Funktion als bloß verdeutlichende Analogie
1729 nicht anzuerkennen vermögen. Es heißt nämlich bei Wundt[1]: „Jede Lichtempfindung ist bestimmt nach Helligkeit, Farbenton und Farbengrad, diese bilden untrennbare Bestandteile der Lichtempfindung, sie sind also nicht selbständige Empfindungen, sondern eben nur Faktoren oder Komponenten, die wir bei der Analyse der Empfindungen gewinnen"; und daran schließt sich die Erklärung, die Analogie zwischen Lichtempfindung und Gefühl sei jedenfalls in dem einen Punkte zutreffend, „daß in dem einzelnen Gefühl jene Bestimmungen, die wir als Lust oder Unlust . . . bezeichnen, nicht selbständige Gefühle sind, in die sich jenes zerlegen ließe, sondern daß sie eben in demselben Sinne, wie die Komponenten oder Faktoren der Qualität
1730 bei der Lichtempfindung, Erzeugnisse einer Analyse sind."[2] Dagegen glauben wir geltend machen zu müssen, daß die Bestimmungsstücke (nicht Be-
1731 standteile[3]) Helligkeit, Farbenton und Farbengrad (Sättigung) der Farben-
1732 empfindung[4] nur indirekt, nämlich als Bestimmungsstücke von deren physikalischer Veranlassung „Farbe" zukommen, und auch so noch nicht
1733 auf eine Stufe miteinander zu stellen sind: Der „Farbenton" stimmt heteroskop[5] mit der „Farbe" überein, insofern sie gegen andre, mit ihr (systematisch) zu vergleichende Farben ohne Rücksicht auf Helligkeit und Sättigung „abgestimmt" wird, und wir durften darum in § 885 das System der Farben ohne weiteres als eines der Farbentöne bezeichnen; die Helligkeit ist unabhängig vom Farbenton, bestimmt aber diesen mit, wenn auch bei der

[1] Phys. Psych.[5] II S. 306.

[2] Phys. Psych.[5] II S. 307.

[3] Ließe man solche gelten, so wäre damit der Charakter der Empfindung als eines einfachen psychischen Prozesses vernichtet.

[4] Nur dieser, nicht der Lichtempfindung im allgemeinen, kommt diese Dreiheit der Bestimmungsstücke ja zu.

[5] Vgl. § 1532. Die Heteroskopie besteht darin, daß bei „Farbe" die Beziehung des physikalischen Prozesses auf andre gleichartige Prozesse (andre „Farben") nicht apperzeptiv vorherrschend wird, bei „Farbenton" dagegen ja.

Vergleichung der Farbentöne von ihr abstrahiert werden kann; die Sättigung endlich ist eine Funktion des Farbentons und des ihm entsprechenden Grau bezw. Weiß oder Schwarz, hängt also vom Farbenton und einer bestimmten Helligkeit ab, bestimmt aber umgekehrt auch wieder den Farbenton, wenn sich auch bei Farbentonvergleichung von ihr abstrahieren läßt. Es erscheinen somit Helligkeit und Sättigung, jede in andrer Weise, als Bestimmungsstücke des Farbentons, und dieser selbst als (heteroskopes) Bestimmungsstück der 1734
Farbe, die wiederum nur als die physikalische Veranlassung der Farbenempfindung, nicht als heteroskop mit ihr übereinstimmend zu betrachten ist; weshalb wir auch den Promiskuegebrauch von *Farbe* und *Farbenempfindung*, wie er bei Wundt in dem Kapitel über Lichtempfindungen (zuletzt Phys. Psych.[5] II S. 139 ff.) herrscht, lieber vermieden sähen. Eine auch terminologische Scheidung zwischen der Empfindung und deren Veranlassung, wie wir sie in unsrer Darstellung (§ 892 ff.) strikte festgehalten haben, scheint uns nämlich auch die Einsicht darein zu erleichtern, daß Farbenton, Hellig- 1735
keit und Farbengrad (Sättigung) nicht mit Lust, Unlust usw. analogisiert werden können. Denn führt man ein Gefühl auf Lust und Erregung oder auf Spannung und Unlust, usw., zurück, so bleibt man in der psychischen Sphäre, während man bei Zurückführung der Farbenempfindung nur schon auf den Farbenton bereits in die physische Sphäre, und bei weiterer Zurückführung auf Sättigung und Helligkeit immer tiefer in diese hineingerät; ganz abgesehen davon, daß man schon beim Übergang auf den Farbenton die ganze physiologische Reihe übersprungen hat. Soll aber (und dies haben wir gerade bei Gelegenheit der Farbenempfindungen in § 897 f. bereits sehr deutlich sehen können) der Begriff des psychischen Elementes als eines einfachen Vorganges haltbar bleiben, so müssen wir uns innerhalb der psychischen Sphäre halten. Denn sobald wir über diese hinausgreifen, geraten wir immer, auch bei den Gefühlen, in das Gebiet der komplexen Veranlassungen der trotzdem einfach sein könnenden psychischen Prozesse. Nun ist aber das Einzige, woran die Einfachheit oder Zusammengesetztheit eines momentanen psychischen Prozesses gemessen werden kann, seine Qualität (vgl. zur Begründung § 1716 ff.), und die Autonomie dieser Unterscheidung muß für die 1736
Gemütsbewegungen ebenso gefordert werden wie für die Vorstellungsprozesse. Es versagt also auch das letzte Auskunftsmittel, das Gefühl nur dann „einfach“ zu finden, wenn es eine (einfache) Empfindung, also nicht einen komplexen Vorstellungsprozeß begleitet, völlig den Dienst; d. h. es ist die Einfachheit oder Zusammengesetztheit des Gefühls auch so nicht heteronom, sondern sie ist durchaus nur autonom bestimmbar. Daß jenes letzte Auskunftsmittel impraktikabel sei, erkennt nun auch Wundt an (vgl. § 1705). In praxi aber scheint er uns, indem er sich des unsrer Ansicht nach einzig möglichen

Kriteriums „einfache Qualität des Gefühls, ergo einfaches Gefühl, zusammen-
gesetzte Qualität des Gefühls, ergo zusammengesetztes Gefühl" entschlägt,
notwendig schon auf dem Boden der heteronomen Bestimmung der Einfachheit
oder Zusammengesetztheit des Gefühls zu stehen. Wenigstens weist auf diesen
Sachverhalt seine oben in § 1707 mitgeteilte Analyse des Harmoniegefühls und
1737 die Äußerung[1] hin, daß „die einfachen Gefühle in Wirklichkeit einfache, nur
durch psychologische Analyse und Abstraktion zerlegbare seelische Zustände
sind, wie ihnen denn auch einfache, unmittelbar nicht weiter zerlegbare
Vorstellungsinhalte des Bewußtseins entsprechen"; worauf die erwähnte Analyse
1738 in etwas anderem Wortlaut[2] wiederholt und dabei bemerkt wird, es existiere
hier eine genaue Korrespondenz zwischen Empfindungen und Gefühlen, indem
die den Tonempfindungen entsprechenden Gefühle trotz abstrakter Zerlegbarkeit
1739 in die Komponenten Lust, Erregung usw. einfache Gefühle seien.[3] Es scheint
1740 ferner, daß nach Wundt der komposite Charakter des sogenannten Gemein-
gefühls nur daran gebunden sei: Da [unter anderem] die Gemeinempfindungen
die Substrate des Gemeingefühls seien, habe „jede Empfindung auch hier
ihren Gefühlston" und „die so entstehenden Einzelgefühle setzen sich zu einem
Totalgefühl zusammen, in welchem im allgemeinen immer irgend ein Einzel-
1741 gefühl als das dominierende enthalten ist."[4] Auch da können wir nicht

[1] Phys. Psych.[5] II S. 344.

[2] Phys. Psych.[5] II S. 344f.: „So ist z. B. das einfache Gefühl, das einem einzelnen musikalischen Ton *c* zukommt, und das wir etwa als ein Gefühl ruhigen Ernstes oder ruhig heiterer Stimmung bezeichnen mögen, nur in abstracto in die Komponenten der Lust, Erregung usw. zerlegbar. Aber wenn derselbe Ton *c* mit *g* zusammen den Zweiklang *cg* bildet, so entspricht diesem ein resultierendes Gefühl, das sich zunächst aus den an *c* und *g* gebundenen Tongefühlen zusammensetzt. Hierbei können jedoch diese Komponenten auch als selbständige Gefühle bei der Einwirkung der Einzeltöne vorkommen. Dieses Beispiel der Tongefühle bietet zugleich wegen der genauen Korrespondenz, in der hier Empfindungen und Gefühle zu einander stehen, die beste Veranschaulichung für das Verhältnis der Partialgefühle verschiedener Ordnung zum Totalgefühl. In dem Akkord *ceg* sind die an die Zusammenklänge *ce*, *eg* und *cg* gebundenen Gefühle die nächsten Partialgefühle; ihnen sind wieder die drei Klanggefühle *c*, *e* und *g* als die letzten, weil einfachen untergeordnet: diese sind also Partialgefühle erster, jene solche zweiter Ordnung. Von der Art, wie irgend ein einzelnes dieser Partialgefühle das resultierende Totalgefühl bestimmt, kann man sich mittelst der Eindrucksmethode am deutlichsten Rechenschaft geben, wenn man die entsprechende Partialempfindung wechseln läßt, wenn man also z. B. von *ceg* zu *cea* übergeht, wo jetzt die eigentümlichen Färbungen, die einerseits die hinweggenommenen, anderseits die neu hinzutretenden Komponenten dem Totalgefühl mitteilen, klar zu erkennen sind."

[3] Vgl. auch noch Grundriß der Psych.[4] S. 195, wo von Gefühlen die Rede ist, „die an zusammengesetzte Wahrnehmungen gebunden und deshalb [man beachte dies Wort] selbst zusammengesetzt sind."

[4] Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 347.

mehr folgen, machen vielmehr auch hier den Zusammengesetztheitscharakter des Gefühls davon abhängig, ob sich in dessen Qualität Komponenten unterscheiden lassen (Prinzip der autonomen Bestimmung der zusammengesetzten Gefühlsqualität). Wir erkennen infolge dessen das „gehobene Gemeingefühl“ 1742
nur darum als ein zusammengesetztes Gefühl an, weil sich in dessen Qualität Komponenten wie z. B. „Lust“ und „Erregung“ praktisch nachweisen [und andere theoretisch wahrscheinlich machen] lassen; so zwar, daß es „neben schwachen Erregungsgefühlen namentlich die an mäßige Eindrücke [Bewegungs-, Geruchs-, Geschmacksempfindungen usw.] gebundenen Lustgefühle sind, die als wechselnde dominierende [d. h. apperzeptiv vorherrschende] Elemente hervortreten.“[1] Wir würden also — und damit kommen wir 1743
wieder auf die terminologische Frage als solche zurück — ein solches Gefühl als ein *erregendes Lustgefühl* oder als ein *lustvolles Erregungsgefühl* bezeichnen, je nachdem Lust oder Erregung je momentan darin dominiert. Und wir würden die Terminologie der momentanen Gefühle überhaupt theoretisch so 1744
fixieren: 1. *Lust, Unlust, Erregung, Beruhigung, Spannung, Lösung* bezeichnen als Bestimmungswortlautung in Kompositis, deren Grundwortlautung *-gefühl* ist, ebenso wie die Adjektiv- und Partizipiallautungen *lustvoll, unlustvoll, erregend, beruhigend, spannend, lösend* als Attributlautung zu *Gefühl* **a)** die Qualität eines wirklich einfachen Gefühls in den Termini *w.-e.-Lustgefühl, w.-e.-erregendes Gefühl* usw. Ferner aber bezeichnen sie **b)** die Qualitätskomponenten eines zusammengesetzten Gefühls, wobei durch Zusätze anzudeuten ist, ob diese Komponenten jede noch weiter zerlegt gedacht werden sollen oder nicht. So wäre *w.-e.-erregendes w.-e.-Lustgefühl* der Terminus für ein zusammengesetztes Gefühl, das aus einem w.-e.-Erregungs- und einem w.-e.-Lustgefühl bestünde, *r.-v.-e.-spannendes* 1745
r.-v.-e.-erregendes r.-v.-e.-Unlustgefühl der Terminus für ein zg.-Gefühl, dessen drei Komponenten je ein rein-verschmelzungseinfaches (d. h. aus gleichpolaren w.-e.-Gefühlen der gleichen Gegensatzrichtung verschmolzenes) Spannungs- bezw. Erregungs- bezw. Unlustgefühl wären; *r.-a.-v.-e.-unlustvolles r.-a.-v.-e.-Erregungsgefühl* der Terminus für ein zg.-Gefühl, dessen Komponenten durch reine Gefühls-Assimilativverschmelzung (also unter Abstraktion von den nichtherrschenden Begleitorganempfindungen) entstanden gedacht würden; *a.-v.-e.-spannendes a.-v.-e.-Lustgefühl* der Terminus für ein zg.-Gefühl, dessen Komponenten assimilativ-verschmelzungseinfache Gefühle (also ohne Abstraktion vom Begleitorganempfindungskomplex) wären. Allgemein ist dazu noch zu bemerken, daß als die (vor)herrschende Kom-

[1] Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 348. Vgl. übrigens die nähere Ausführung unten § 1787 ff.

ponente diejenige anzusehen ist, deren Lautung der Grundwortlautung *-gefühl* des Kompositums unmittelbar vorangeht: Im w.-e.-erregenden w.-e.-Lustgefühl herrscht die Qualität „Lust“, im r.-v.-e.-spannenden r.-
1746 v.-e. erregenden r.-v.-e.-Unlustgefühl herrscht die Qualität „Unlust“ vor, usw. Daß auch Kombinationen wie *w.-e.-erregendes r.-w.-e.-Lustgefühl* usw. mit entsprechender Bedeutung vorkommen können, versteht sich von selbst. 2. Eine fakultative Abkürzung der unter 1 erwähnten Termini kann derart eintreten, daß *w.-e.-Lust* für *w.-e.-Lustgefühl, w.-e.-Erregung* für *w.-e.-erregendes Gefühl, r.-v.-e.-spannende r.-v.-e.-erregende Unlust* für den Terminus von § 1745 gebraucht wird, usw. So zwar, daß hier *Lust, Unlust* usw. nicht mehr reine Qualitäts-, sondern qualitative Gefühlsbezeichnungen sind. 3. Ob *Lust, Unlust* usw. sowohl im Sinne von reinen Qualitätsbezeichnungen als von qualitativen Gefühlsbezeichnungen Kollektiv- oder allgemeine Individual- oder bestimmte Individualbedeutung haben (vgl. § 1721), muß
1747 der Zusammenhang ergeben, wobei der Gebrauch des bestimmten oder unbestimmten Artikels, von Demonstrativen usw. nachhilft. Ebenso steht es mit der natürlich bestehen bleibenden 4. Bedeutung von *Lust [-Unlust], Erregung [-Beruhigung], Spannung [-Lösung]* als Bezeichnungen allgemeiner Gegensatzrichtungen der (einfachen) Gefühle. Praktisch freilich (vgl. § 1744) ist diese exakte Terminologie derzeit noch nicht in ihrem vollen Umfange anwendbar. Denn es fehlt bisher an Methoden, die *w.-e.-, r.-v.-e.-, r.-a.-v.-e.-* und *a.-v.-e.-*Gefühle praktisch gegeneinander abzugrenzen, und wenn auch die Gefühlsanalyse nach Maßgabe der drei Gegensatzrichtungen oder mindestens unter Erkenntnis der Unzulänglichkeit der Lust-Unlust-
1748 theorie sich Bahn bricht, steht sie doch noch in ihren Anfängen.[1] Wir werden uns darum gemäß unsrer Assimilativverschmelzungstheorie dabei bescheiden, die ergänzenden Zusätze für gewöhnlich, wo es sich wahrscheinlich stets um a.-v.-e.-Gefühle handelt (vgl. § 1690 f.), wegzulassen: Wir werden also *Lustgefühl, erregendes Gefühl, Lust, Erregung* für *a.-v.-e.-Lust(gefühl)* usw., ferner *erregendes Lustgefühl, erregende Lust* usw. für *a.-v.-e.-erregendes a.-v.-e.-Lustgefühl* usw. setzen, und nur wo es auf die theoretische Hervorhebung der w.-e.-, r.-v.-e- usw. Gefühle ankommt, diese auch terminologisch scharf zum Ausdruck bringen. Auf diese Weise werden wir uns auch der bisherigen, insbesondere der Wundtschen Resultate der Gemütsbewegungsanalyse so bedienen können, daß wir einerseits nichts

[1] Vgl. O. Vogt, Zs. f. Hypnotismus 5, S. 7, 180 ff.; O. Binswanger, Die psychologische Denkrichtung in der Heilkunde, Rektoratsrede Jena 1900; Th. Lipps, Selbstbewußtsein, Empfindung und Gefühl, 1901; Th. Lipps, Einheiten und Relationen, 1902; Th. Lipps, Vom Fühlen, Wollen und Denken, 1902; und die in der Anm. zu § 1040 angeführten Schriften.

von unsern theoretischen Forderungen preisgeben, andrerseits uns aber auch
nicht in Konstruktionen verlieren, die in der bisherigen experimentellen und
sonstigen empirischen Forschung keine genügende Grundlage und Recht- 1749
fertigung hätten. Bevor wir jedoch eben auf dieser Grundlage weiterbauen,
wird es nicht überflüssig sein, in teilweiser Erläuterung des in § 1693
Gesagten darauf hinzuweisen, dass unsere Assimilativverschmelzungstheorie
mindestens in zweifacher Beziehung den andern Theorien überlegen zu sein
scheint. Denn es erwächst daraus nicht nur ihr selbst eine beträchtliche
Stütze, sondern es wird daraus auch erst die in § 1127 und § 1130 f.
bereits angedeutete relative Unabhängigkeit und doch wieder Abhängigkeit
der Gemütsbewegungen von den Vorstellungsprozessen recht klar hervor-
gehen, was für die Auffassung des Folgenden von nicht zu unterschätzender
Bedeutung ist. Wir behaupten also **1.** daß unsere Theorie die Erklärung
der großen Mannigfaltigkeit der Sinnes- und Organgefühle ohne weiteres
gestattet, ohne daß die ursprüngliche (produktive) Unabhängigkeit der wirklich
einfachen Gefühle von den Empfindungen angetastet würde: Es wird die
Mannigfaltigkeit dieser Gefühle, welche als Gefühlskomponente von Gebilden
des Typus § 1070 f. bezw. § 1148 f. fungieren, in die reproduktive Assimi-
lativverschmelzung verlegt; so zwar, daß die produktive Unabhängigkeit der
w.-e.-Gefühle gewahrt bleibt, trotzdem die Gefühlskomponente vom Korrelat 1750
einer Sinnes- bezw. Organwahrnehmung mit herrschender Sinnes- bezw. Organ-
empfindung ausgelöst wird. Auch daß in die, ein verschmelzungseinfaches
Gefühl darstellende Gefühlskomponente Begleitorganempfindungen perzeptiv-
assimilativ eingehen, ändert daran nichts; denn diese werden ja erst vom
Gefühlskorrelat aus veranlaßt, indem die Erregung für die Elementarsumme
des ganzen Gebildes etwa folgenden Verlauf nimmt (Fig. 75): *Auge* — e_z
— $l_z\, f'_z$ — $m'_z\, f'_o$ — $G_g\, h_g$ — $l_g\, SN_g\, x_g\, k_o\, PO\, c_o$ — f_o — i_o. Es tritt
dadurch auch **2.** folgendes klar hervor: Es kann *a*), weil die Korrelatneuronen für
jede Empfindung naturgemäß in je individuellem Zusammenübungsverhältnis
zu den Neuronen des Gefühlszentrums stehend angenommen werden müssen,
die Assimilativverschmelzung je nach der Empfindung verschieden ausfallen
und sich übungsgemäß bis zu einem gewissen Grade konstantisieren; sie ist
aber auch jederzeit durch gleichzeitige andere Einflüsse veränderlich und 1751
sogar paralysierbar, woraus sich die Indifferenzzone der Gefühle (§ 1076 f.)
erklären dürfte. Ferner aber ist *b*) damit auch unmittelbar darüber Rechen-
schaft gegeben, daß „die Empfindung nur e i n e r unter vielen Faktoren ist,
die ein in einem gegebenen Augenblick [wir sagen: Moment] vorhandenes
Gefühl bestimmen, indem neben ihr immer zugleich vorangegangene [und
gleichzeitige] Prozesse und dauernde Anlagen, im ganzen also Bedingungen,
die wir im einzelnen Fall nur bruchstückweise zu übersehen vermögen, eine

1752 wesentliche Rolle spielen."[1] Diese Behauptung, der wir völlig beipflichten, und die darauf hinausläuft, das Gefühl in Beziehung zur Apperzeption zu setzen, erhält aber erst durch unsre Theorie ihre volle Begründung: Wir gewinnen das Mittelglied zwischen der Beschaffenheit des jetzigen Gefühls und der Apperzeption, indem wir deren in § 1651 ff. konstatierten Einfluß auf die Zusammengeübtheit(ssteigerung) heranziehen und so die Assimilativverschmelzungs-Bedingungen in Zusammenhang mit den Apperzeptionsbedingungen bringen. . . Mit der Apperzeption aber bekommen wir sofort wieder zu tun, sobald wir, was wir jetzt dürfen und sogar müssen, aus dem Gebiete der momentanen Gefühle heraustreten und uns die Gemütsbewegungen als **mehrmomentige** zeitliche Prozesse zunächst im
1753 allgemeinen etwas näher betrachten. Denn wenn „momentane Gemütsbewegung" nur eine Abkürzung für „intramomentan herstellbare Gemütsbewegung" ist, so genügt zur Auffassung einer solchen Gemütsbewegung eine einfache Apperzeption, während zur Auffassung der mehrmomentigen (als einer nur in mehreren Momenten herstellbaren) Gemütsbewegung in jedem Falle eine Endapperzeption erforderlich ist. Das Objekt einer solchen Endapperzeption, d. h. eben die mehrmomentige (apperzeptive) Gemütsbewegung, kann nun typisch verschieden beschaffen sein, und wir haben diese Typen
1754 hier übersichtlich zu skizzieren: 1. Man lasse die in § 1341 ff. geschilderte zeitliche Wahrnehmung dadurch zu einer Gemütsbewegung werden, daß man sich nicht auf die in den Momenten *3* bezw. *4* eintreten sollenden äußern Gehörsempfindungen, sondern auf die beim Eintritt dieser Empfindungen eintreten sollende Lösung der Spannung vorzugsweise gespannt macht. Man hat dann etwa im Momente gh (Fig. 107), wenn die Empfindung eben wieder eintritt, klar und deutlich vorherrschend nur ein Lösungsgefühl $\mathbf{lg_2}$, das aber durch das in den vorangegangenen Momenten Geschehene eigentümlich modifiziert ist, so zwar, daß es als die endapperzeptive Gefühlsresultante dieses früher Geschehenen erscheint. Sehen wir nun, um das Schema nicht allzusehr zu komplizieren, bei der Angabe dieser Vergangenheitsfaktoren von den tatsächlich in Form von *3'*, *2'* und $\sigma\pi\varepsilon$ immer auch vorhandenen Nachwirkungen der (Apperzeptionen der) äußern Gehörsempfindungen *2, 3* und
1755 der Spannungsempfindungen *spe* ab. Dann tritt die erwähnte eigentümliche Modifikation dadurch ein: Die Spannungs- und Lösungsgefühle spg_1 und spg_2, bezw. lg_1 werden nachwirkungsweise gewissermaßen als $\sigma\pi\gamma_1$ und $\sigma\pi\gamma_2$ bezw. $\lambda\gamma_1$ (ebenso wie *3'*, *2'* und $\sigma\pi\varepsilon$) in den Lösungsmoment gh projiziert; dort verschmelzen sie (bei apperzeptiv abgestuft mehr oder minder klar und deutlich mitherrschenden *2'*, *3'* und nichtherrschendem $\sigma\pi\varepsilon$) mit dem vor-

[1] Wundt, Grundriß der Psych.[1] S. 89, [4] S. 93f.

herrschenden lg_2, und dadurch macht das Ganze vermöge seines apperzeptiv vorherrschenden Bestandteiles den Eindruck des Ebenabgelaufenseins einer zeitlichen Reihe von abwechselnden Spannungs- und Lösungsgefühlen. Es beruht also hier die Eigenart des Endapperzeptionsobjektes (mit) auf dem oszillativ Vorherrschendgewordensein von (Spannungs- und Lösungs-)Gefühlen, und wir dürfen daher, diese oszillative Reihe im Ganzen als ein mehrmomentiges Gefühl fassend, eben dieses Gefühl als ein Oszillativgefühl bezeichnen. 1756
Es ist aber dabei natürlich nicht nötig, daß es gerade Spannungs- und Lösungsgefühle seien, welche die vorherrschenden, dann endapperzeptiv zusammengefaßten Glieder der Reihe abgeben, sondern es kann die Reihe ebensowohl (vgl. § 1792ff.) „Lust — Unlust — Lust — Unlust usw.", „Lust — Depression — Lust — Depression . . ." usw. usw. sein, wobei das in § 1795 Gesagte noch besonders zu beachten. Und auch Reihen wie „Spannung — Lösung — Befriedigung — Spannung — Lösung — Enttäuschung — Spannung — Lösung — Befriedigung usw." sind natürlich durchaus möglich. Jede einzelne, übrigens auch (als „Spannung — Lösung") einmomentig sein könnende[1] Phase eines Oszillativgefühls aber darf 2. als ein wechselndes Gefühl bezeichnet werden. Diese Art Gefühl ist aber keineswegs auf Phasen eines Oszillativgefühls beschränkt, sondern überall da anzunehmen, wo sich aus einer abweichenden Umgebung und ohne sich unmittelbar in seiner Gliederreihenfolge zu wiederholen, ein [abgesehen von dem als einmomentig hier nicht in Betracht kommenden eben erwähnten Falle „Spannung — Lösung"] nur endapperzeptiv aufzufassender Gefühlsverlauf aussondert, dessen zwei oder mehrere Glieder qualitativ voneinander abweichen. Insbesondere kommt hier, wovon bei den „Affekten" noch die Rede sein wird, der Fall mit in Betracht, wo sich in der resultierenden Gemütsbewegung 1. ein Anfangsgefühl, 2. eine darauf folgende Veränderung im Vorstellungsverlauf, die jenes Anfangsgefühl teils verstärkt, teils qualitativ modifiziert, und 3. ein Endgefühl als (für die Gefühle:) vorherrschende und (für die Vorstellungen:) mehr oder minder klare und deutliche mitherrschende Bestandteile unterscheiden lassen. Es versteht sich aber, daß in ein solches wechselndes Gefühl wie auch dann in ein Oszillativgefühl auch 3. persistente Gefühle eingehen können. D. h. solche, die, eventuell mit leichten in „Spannung — Lösung — Spannung — Lösung usw." bestehenden Aufmerksamkeitsoszillationen, durch mehrere Momente hindurch bestehen bleiben; so zwar, daß immer wieder das von Anfang an vorherrschende Gefühl (z. B. ein Erregungsgefühl *eg* Fig. 107) im Apperzeptionsobjekt vorherrschend bleibt. Und ferner so, daß dieses Gefühl im Endapperzeptionsmoment *gh* als $\varepsilon\gamma$ mit koinzidierendem

(Randnotizen: α bei „wechselndes", 1757 bei „Ins-", α bei „Vor-")

[1] Wieso, darüber s. § 1913.

Kontinuativ-Zeitverlaufsgefühl (Rubr. α des § 1803) vorherrschend zur Geltung kommt, wodurch es den Eindruck des Nochdaseins oder Eben-Abgelaufenseins eines (auch) in den vorhergehenden Momenten ununterbrochen dagewesenen (z. B. Erregungs-)Gefühles macht. Der Persistenzeindruck des Spannungsgefühles selbst entsteht dadurch, daß die Spannung mehrere Momente hin-
β durch auf das gleiche Objekt gerichtet bleibt; das Lösungsgefühl aber ist unter allen Umständen von der Persistenz ausgeschlossen, es kann nur intramomentan als Abschluß einer Spannung vorkommen, die dann, selbst momentan oder aber persistent, den Restbestandteil des wechselnden Gefühles ausmacht.

1758 Versuchen wir es nun, mittelst des eben und überhaupt bisher über die Gefühlsgebilde Gesagten ein theoretisches Verhältnis zu dem zu gewinnen, was in Wundts hier allein für uns in Betracht kommenden Werken mittelst der Lautungen zusammengesetztes Gefühl, Affekt, Stimmung, Willensvorgang bezeichnet wird, so ist dies nicht allzu schwer: Wir dürfen mit ziemlicher Bestimmtheit sagen, daß sich die momentanen und persistenten
1759 Gefühle des Typus *eg ug* (erregendes Unlustgefühl) Fig. 107 unter den Begriff „zusammengesetztes Gefühl" subsumieren lassen, unter den von Wundt aus auch gewisse Oszillativgefühle (vgl. § 1792ff., 1797ff.) fallen, während wir ihnen außerdem noch gewisse wechselnde Gefühle (vgl. § 1796) zuzählen. Andere Oszillativ- und insbesondere wechselnde Gefühle fallen dem Gebiete des Affektes zu, worüber noch genauer zu handeln
1760 sein wird. Bezüglich des Begriffes „Stimmung" glauben wir bei der
1761 Fassung von Wundt, Vorlesungen[3] S. 428 bleiben zu müssen, wonach sie[1] von den Affekten i. e. S. nur durch [eventuelle] geringere Intensität und
1762 [stets vorhandene][2] längere Dauer verschieden sind, also den Affekten zugezählt werden, ein Verfahren, dem auch Störring (Vorlesungen S. 29) aus pathologischen Gründen beistimmt. Die Willensvorgänge endlich rechnen wir teils den wechselnden, teils den Oszillativgefühlen zu, darin zum Teil mit
1763 Wundt übereinkommend, der sie als Affekte besonderer Art ansieht[3]. Praktisch aber, d. h. was die Zuweisung einer bestimmten konkreten Gemütsbewegung an die eine oder die andre dieser Klassen betrifft, erheben sich

---

[1] Im Gegensatz zu Grundriß der Psych.[4] S. 190, wo die Stimmungen auf persistente Gefühle des Typus *eg ug* (vgl. § 1759) umgedeutet werden. Vgl. dazu § 1836f.

[2] Was hier in eckigen Klammern steht, kommt auf unsre Rechnung, vgl. § 1834ff.

[3] Vgl. z. B. Phys. Psych.[5] III S. 245: „. . . können wir die Willensvorgänge allgemein definieren als Affekte, die durch ihren Verlauf ihre eigene Lösung herbeiführen."

auch hier wieder große Schwierigkeiten, insbesondere bezüglich der Grenze zwischen Affekt i. e. S. und Stimmung sowie zwischen Affekt und gewissen zusammengesetzten Gefühlen. So zwar, daß wir uns in der Systematik der Gemütsbewegungen, soweit sie gefühlsautonom ausfallen kann, wesentlich auf die großen Klassen „zusammengesetzte Gefühle" oder wie wir fortan kürzer sagen wollen, „Kompositgefühle", „Affekte und Stimmungen" und der sich aus diesen beiden Klassen rekrutierenden „Willensvorgänge" werden beschränken müssen. Was sonst noch zur Klassifikation der Gemütsbewegungen beiträgt, ist heteronom und infolge dessen nur für Unterabteilungen zu gebrauchen. Und auch für diese noch in verschiedenem Grade, je nachdem es allgemein-individualpsychologischen Charakter an sich trägt (Primärwirklichkeits-, Phantasiegefühl usw.) oder ästhetischen 1764
(Formgefühle usw.) oder logischen (Begriffsgefühl usw.) oder gemeinpsychologischen (religiöse, ethische, sprachliche Gefühle) Charakters ist. Es kann uns nämlich nicht obliegen, in eine nur einigermaßen eingehendere Systematik der nicht-allgemein-individualpsychologischen Gemütsbewegungen hier einzutreten. Und auch bezüglich der individualpsychologischen wird uns auf dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft ein genaueres Eingehen verwehrt bleiben, so zwar, daß wir uns in diesem Teile wesentlich kürzer werden fassen können als es bei den Vorstellungsprozessen der Fall war. Dies ist auch schon darin begründet, daß, bis jetzt wenigstens, über die Reproduktion der Gefühlsgebilde nicht viel mehr auszusagen ist, als schon 1765
gelegentlich unsrer allgemeinen Reproduktionstheorie (§ 1587 ff. bes. § 1603 ff.) und spezieller gelegentlich der wirklich einfachen Gefühle (§ 1152 ff.) sowie der Assimilativverschmelzung (§ 1689 f.) ausgeführt wurde. Dies Wenige aber läßt sich zugleich mit teilweiser übersichtlicher Wiederholung des hauptsächlichsten an den eben zitierten Stellen Gesagten kurz folgendermaßen darstellen: 1. Ein Lebhaftigkeitsunterschied reproduktiver wirklich ein- 1766
facher Gefühle, der demjenigen peripherischer und zentraler reproduktiver Empfindungen analog wäre, läßt sich ebensowenig konstatieren wie ein solcher qualitativer Lebhaftigkeitsunterschied produktiver wirklich einfacher Gefühle. Es muß also (vgl. § 1132 ff.) dabei bleiben, daß jedem wirklich einfachen Gefühl an und für sich nur Zentrallebhaftigkeit zukommt, die höchstens graduell verschieden sein mag, je nachdem das wirklich einfache Gefühl durch zentralen Blutreiz oder durch zentrale Erregungsüberstrahlung von Neuronen aus veranlaßt ist; die qualitativen Lebhaftigkeitsunterschiede der Gefühlsgebilde dagegen sind in der in § 1142 ff. und § 1147 f. dargelegten Weise zu erklären. Dazu ist nur noch zu bemerken, daß sich die Geltung des dort Gesagten selbstverständlich aber nicht nur auf die Sinnes- und Organgefühle erstreckt, welche (vgl. § 1070 f., § 1148 f.)

die eine Komponente eines im übrigen éine Wahrnehmung mit einer herrschenden Sinnes- bezw. Organempfindung enthaltenden Gebildes darstellen, sondern auch auf die komplexeren Wahrnehmungs-, Erinnerungs- usw.-Gefühle. Kommt es doch für den Peripher- bezw. Zentrallebhaftigkeitscharakter solcher Gefühlsgebilde auch immer nur darauf an, ob das darein eingehende verschmelzungseinfache Gefühl zufolge seiner Organempfindungs-
1767 komponenten Peripher- oder Zentrallebhaftigkeit besitzt. Demgemäß ist auch
1768 das zu beurteilen, was z. B. Jodl[1] über das sogenannte „affektive Gedächtnis" beibringt. Wenn dieses nämlich in einer besondern (also der Differentialpsychologie als Untersuchungsobjekt zuzuweisenden) Fähigkeit gewisser Individuen besteht, Gefühle erinnerungsmäßig mit Peripherlebhaftigkeit zu reproduzieren, während sie normalerweise meist nur mit Zentrallebhaftigkeit erinnert werden oder (was wiederum ins Gebiet der Differentialpsychologie
1769 gehört) von gewissen Individuen gar nicht erinnert werden können[2], so kann sich dies nur auf die erinnerungsmäßige Reproduktion von Gefühls**gebilden** beziehen. Es ist aber auch 2. klar, daß auch der Erinnerungscharakter eines Gefühlsgebildes, ebenso wie der eines Vorstellungsprozesses (vgl. § 1476 und § 1494 ff.), an das Vorhandensein eines Erinnerungsgefühls gebunden ist, das als gleichzeitige Ich-Komponente (vgl. § 1616) in nächster Beziehung zu dem Apperzeptionsobjekt „erinnertes Gefühlsgebilde" steht. Allgemein: Der Reproduktions- bezw. Neubildungscharakter eines Gefühlsgebildes hängt durchaus von den Bedingungen ab, die schon in § 1612 ff. des näheren namhaft gemacht worden sind, und man muß sich nur darüber klar werden: Es kann zufolge dem eben unter Nr. 1 (§ 1766 ff.) Ausgeführten peripher- bezw. zentrallebhafte Reproduktionen von peripherlebhaft produzierten Gefühlsgebilden, aber nur zentrallebhafte Reproduktionen von zentrallebhaft produzierten Gefühlsgebilden geben, und Erkennung, Wiedererkennung, Erinnerung, Wiedererinnerung stellen auch hier die speziellen Formen der Gebildereproduktion dar, nach Maßgabe von Bedingungen, die denen von
1770 § 1444 ff. analog sind. Daß ferner 3. auch das in § 1643 ff. über gewisse allgemeine Reproduktionseigentümlichkeiten (Treue, Raschheit der Repro-

[1] Psychologie[2] I S. 168f. Vgl. auch E. Paulhan, Sur la mémoire affective, in Revue philos. de la France ed. Ribot 27 (1902), und Höffding, Psychologie[2] S. 333 ff.

[2] Individuen dieser letzten Kategorie vermögen sich nur der Veranlassungen und Umstände früherer Gefühlserlebnisse zentrallebhaft zu erinnern, dieser Gefühlserlebnisse selbst aber weder zentral- noch peripherlebhaft; vgl. das schöne (von Höffding, Psychologie[2] S. 334 beigebrachte) poetische Zeugnis von Longfellow (The Golden Legend): „Alas! our memories may retrace ‖ Each circumstance of time and place, ‖ Season and scene come back again, ‖ And outward things unchanged remain; ‖ The rest we cannot reinstate; ‖ Ourselves we cannot recreate, ‖ Nor set our souls to the same key ‖ Of the remembered melody."

duktion usw.) Gesagte hier Anwendung findet, versteht sich von selbst... Auf die *Apperzeptivität* bezw. *Perzeptivität* der Gefühlsgebilde, für die im allgemeinen das in § 1179 Gesagte gilt, wird gelegentlich im Rahmen der nun folgenden Übersicht über die Gefühlsgebilde zurückzukommen sein; einen Einteilungsgrund für eine Haupteinteilung kann sie, vorläufig wenigstens, nicht abgeben.

1. Die Kompositgefühle. 1771

Hierher gehören *momentane*, *persistente* und *wechselnde* sowie *oszillative* Gefühle, die wiederum je einer der nunmehr autonom bezw. heteronom zu bestimmenden Klassen angehören können; die Einteilungen nach diesen zwei Gründen durchkreuzen einander also.

I. Autonom können **A)** die *momentanen* Kompositgefühle nach dem 1772
in § 1716 ff. geltend gemachten Gesichtspunkte unter darnach selbstverständlicher Ausscheidung von Gefühlen des Typus Fig. 108 (vgl. die Definition § 1682 f.) **theoretisch** eingeteilt werden **1.** in solche, welche dem Typus Fig. 102 entsprechen, d. h. als reine Gefühlskomponente eine reine Verschmelzung mehrerer gleichpolarer wirklich einfacher Gefühle der gleichen Gegensatzrichtung enthalten; **2.** in solche, welche dem Typus Fig. 106 entsprechen, d. h. als reine Gefühlskomponente eine Assimilativverschmelzung mehrerer gleichpolarer wirklich einfacher Gefühle der gleichen Gegensatzrichtung aufweisen; und **3.** in solche, welche dem Typus Fig. 103 und 104 1773
entsprechen, und die wir *Komplikativgefühle* nennen wollen... **Praktisch** jedoch kommt es, wenigstens derzeit noch, darauf hinaus, daß, wie wir bereits wissen (vgl. § 1719 f.), die eben unter 1 und 2 erwähnten Gefühle nicht voneinander und nicht von den Gefühlen des Typus Fig. 108 unterschieden werden können. Doch ist es (vgl. § 1690 f.) höchst wahrscheinlich, α
daß im entwickelten Zustande des Bewußtseins, der ja unser eigentliches Untersuchungsobjekt bildet, überhaupt nur *assimilativverschmelzungseinfache* Gefühle und somit auch nur Komplikativgefühle des Typus Fig. 104 vorkommen. Dabei ist für die Komplikativgefühle noch zu bemerken, daß $g_1\ g_2 - g_m$ und $\mathfrak{g}_1\ \mathfrak{g}_2 - \mathfrak{g}_n$ als je eine *Assimilativ*verschmelzung aufzufassen ist, und daß auch ein $\gamma_1\ \gamma_2 - \gamma_\nu$, also eine Assimilativverschmelzung der dritten Gegensatzrichtung, in das Komplikativgefühl als reine Gefühlskomponente eintreten kann, während selbstverständlich sowohl das assimilativverschmelzungseinfache Gefühl als das Komplikativgefühl außerdem nichtherrschende Begleitorganempfindungen enthält. Dies alles geht aus den zitierten schematischen Figg. deutlich hervor. Über **B)** die *persistenten* 1774
Kompositgefühle ist nichts weiter zu bemerken, als daß für ihr Zustandekommen das mehrmomentige unveränderte Fortbestehen irgendeines momentanen Kom-

positgefühls Voraussetzung ist, wozu man aber noch Rubr. β des § 1757 vergleichen wolle. Ihre sowie der momentanen Kompositgefühle und der
1775 C) wechselnden Gefühle sowie der Oszillativgefühle außerordentliche Mannigfaltigkeit ergibt sich am besten, wenn wir es versuchen, eine

1776 **II. heteronome** Einteilung der Kompositgefühle zu geben. Diese wird naturgemäß bestimmt durch die Verschiedenartigkeit der Vorstellungsprozesse, welche jeweils mit einem Kompositgefühl so zu einem Apperzeptionsobjekt zusammengefaßt werden, daß in diesem Objekt das Kompositgefühl vorherrschend zugleich mit dem mitherrschenden Vorstellungsprozeß zur Geltung kommt und so dem Ganzen der Charakter einer Gemütsbewegung gewahrt bleibt. Es versteht sich, daß das so fungierende Kompositgefühl je nach Umständen bald ein momentanes, bezw. persistierendes assimilativverschmelzungseinfaches Gefühl, bald ein momentanes, bezw. persistierendes Komplikativgefühl, bald ein wechselndes bezw. Oszillativgefühl sein kann. Im besondern ergibt sich, da das Gefühl, wie wir gleich noch genauer sehen werden, im letzten Grunde immer auch von dem jeweiligen Zusammenhange der Vorstellungsprozesse mitabhängt, Folgendes:

1777 A) Isolativgefühle resultieren aus der Art, wie Vorstellungsprozesse jeweilig isolatorisch-apperzeptiv aus ihrer perzeptiven Augenblicksumgebung
1778 expliziert werden. Mehrerlei kommt dabei in Betracht: 1. ob in der Vorstellungskomponente éine Empfindung herrschend hervortritt oder ob mehrere
1779 Empfindungen diese Rolle spielen. Im a) erstern Falle kommt es in der in § 1144 ff. geschilderten Weise zu der mindest komplizierten Art Sinnes-(empfindungs)- bezw. Organ(empfindungs)gefühle, deren kompliziertere Arten sich daraus ergeben, daß, wie z. B. in dem Falle von § 1714, an Stelle des assimilativverschmelzungseinfachen Gefühls ein Komplikativgefühl als Komponente des Apperzeptionsobjektes auftritt. Schon die mindest
1780 komplizierten Sinnes- bezw. Organgefühle nehmen aber[1] dadurch eine ziemlich verwickelte Struktur an, daß als Partialgefühle in sie immer auch (in Einzahl oder Mehrzahl) Gefühle der unter Nr. 2 und 3 (§ 1807 und § 1810) zu behandelnden Kategorien eingehen. So zwar, daß jedes solche Gefühl schon als ein Totalgefühl erscheint, das als die Resultante sämtlicher darein eingehender Partialgefühle zu betrachten ist. Dazu ist jedoch sofort zu bemerken, daß 1. „Partialgefühl" nicht unbedingt gleichbedeutend mit „wirklich
1781 einfaches Gefühl" ist und daß 2. ein Totalgefühl seinerseits wieder als Partialgefühl in einem noch komplexeren Totalgefühl auftreten kann. Der Begriff des Totalgefühls sowohl als des Partialgefühls ist somit ein relativer.

---

[1] Ganz abgesehen von dem in der Anm. zu § 1805 erwähnten, vielleicht nicht auf alle Sinnesgefühle zutreffenden Falle.

Daraus folgt zugleich: 1. Es ist lediglich eine Frage der gröberen oder feineren Analyse, wie viele Rangordnungen von Partialgefühlen sich bei der Auflösung eines Totalgefühls in seine Bestandteile ergeben. 2. Die Komplikativgefühls-Bestandteile „g_1 + Verschmelzungsanhang" und g_1 + Verschmelzungsanhang" sind unter allen Umständen als einander gleichstehende (nur durch den Apperzeptionsgrad verschiedene) Partialgefühle erster Ordnung zu betrachten, deren jedes sich eventuell praktisch, immer aber theoretisch weiterhin in Partialgefühle zweiter und höherer Ordnung (bis hinauf zu den wirklich einfachen Gefühlen als Partialgefühlen höchster Ordnung) und Begleitorganempfindungen auflösen läßt. 3. Es besteht zwischen den Totalgefühlen, die solchergestalt als Sinnes- bezw. Organgefühle auftreten und den b) Vorstellungsgefühlen im engern Sinne des Wortes kein prin- 1782
zipieller, sondern höchstens ein Kompliziertheitsunterschied. Und so ist denn auch die Komponente, an die das Vorstellungsgefühl i. e. S. innerhalb des Apperzeptionsobjektes „Gefühl + Vorstellung mit mehreren herrschenden Empfindungen" gebunden wird, nicht prinzipiell von der Komponente „Vorstellung mit éiner herrschenden Empfindung" verschieden, und es kann somit das Sinnes- bezw. Organgefühl sehr wohl als ein Vorstellungsgefühl im weitern Sinne des Wortes angesehen werden. Was nun die praktische Auflösung eines stets ein Totalgefühl darstellenden Vorstellungsgefühles i. e. S. betrifft, so ist sie, wie das in der Anm. zu § 1738 nach Wundt Phys. 1783
Psych.[5] II S. 344f. mitgeteilte Beispiel zeigt, in manchen Fällen mittelst der Variationsmethode bis zu einem gewissen Grade leicht durchzuführen. Wir schließen uns im allgemeinen der von Wundt a. a. O. geltend gemachten Auffassung an und möchten nur bezüglich der Benennung der Partialgefühle verschiedener Ordnung ein anderes Verfahren einschlagen, nämlich „erster, zweiter usw. Ordnung" auf Partialgefühle kompliziertester, minder kompliziertester usw. Art anwenden und nicht umgekehrt. Und zwar aus diesem Grunde: Wir folgen so dem Gange der Analyse vom Komplizierteren zum Minderkomplizierten und lassen es außerdem, was beim gegenwärtigen 1784
Stande der Forschung nötig erscheint, völlig unbestimmt, wie viele Ordnungen von Partialgefühlen zwischen dem praktisch erreichbaren mindestkomplizierten Partialgefühl und dem wirklich einfachen Gefühl als Partialgefühl letzter und höchster Ordnung liegen und künftiger feinerer praktischer Analyse zugänglich sein mögen. Wir analysieren demnach in dem erwähnten konkreten Falle so: Totalgefühl (Vorstellungsgef.) in Beziehung auf die Akkordwahrnehmung *c e g* — Partialgefühle erster Ordnung in Beziehung auf die Akkordwahrnehmungen *ce,* bezw. *eg* bezw. *cg* — Partialgefühle zweiter Ordnung in Beziehung auf die Klangwahrnehmungen *c* bezw. *e* bezw. *g*. Damit ist nach Wundt Einfachheit des Gefühls und das Ende der praktischen Analyse

erreicht, weshalb er diese Gefühle in der Rekonstruktion des Totalgefühls als Partialgefühle erster Ordnung bezeichnet. Wir gehen aber in der praktischen Analyse vorläufig bereits zwei Schritte weiter: Wir lösen z. B. das
1785 (nach uns) Partialgefühl zweiter Ordnung, das als ein Gefühl etwa ruhiger Heiterkeit mit dem Klange *c* (also mit einer Wahrnehmung, in der die Empfindung des Tones *c* herrscht) gegeben ist, zunächst in ein verschmelzungseinfaches Gefühl der Richtung „Lust“ und in ein solches der Richtung „Beruhigung“ auf. Diese Gefühle aber gehen für uns als gleichgeordnete Partialgefühle dritter Ordnung in das Komposit-(Partial-)Gefühl (zweiter Ordnung) der Klangwahrnehmung *c* ein und enthalten als Partialgefühl vierter Ordnung (eventuell auch nur als dritten Komplikationsfaktor und somit als Partialgefühl dritter Ordnung) ein Gefühl primärer Wahrnehmungswirklichkeit, von dessen Existenz man sich überzeugen kann, wenn man den Gefühlswechsel beobachtet, der bei abwechselnder peripherischer und (erinnerungsmäßiger) zentraler Vorstellung des Klanges *c* eintritt. Wie kompliziert die Partialgefühle dritter Ordnung in diesem Falle sein mögen, lehrt, auch abgesehen von ihrer Begleitorganempfindungskomponente, ihre theoretische Auffassung als reine Gefühls-Assimilativverschmelzung. Wenn aber hier noch einigermaßen die einzelne herrschende Empfindung des Tones *c* als ein das Gefühl hervorragend mitbestimmender Faktor gelten
1786 mag, so ist die Grundlage für das Gefühl primärer Wahrnehmungswirklichkeit, wie § 1494ff. zeigt, eine sehr viel allgemeinere und breitere, und es ist gar nicht zu sagen, wie weit von hier aus der Weg durch Partialgefühle höherer Ordnung bis hinauf zu den wirklich einfachen Gefühlen als Partialgefühlen letzter Ordnung noch ist. . . Von minder komplizierter Struktur
1787 scheint nach allem, was bisher darüber ermittelt ist[1], das bereits in § 1740 erwähnte Gemeingefühl zu sein: jenes „Totalgefühl, in welchem der gesamte [jeweilige] Zustand unseres sinnlichen Wohl- oder Übelbefindens
1788 zum Ausdruck kommt“[2], und dessen Empfindungssubstrat hauptsächlich in den die Gemeinwahrnehmungen (§ 955ff.) zusammensetzenden Elementen sowie außerdem in Geruchs- und Geschmacksempfindungen, dagegen nur
1789 ausnahmsweise, „bei ungewöhnlicher Intensität der Eindrücke“[2], auch in Gesichts- und Gehörsempfindungen besteht. Wenigstens ist es bisher noch nicht gelungen, die Gemeinwahrnehmungen anders in ihre Bestandteile aufzulösen, als indem man sukzessive die darein eingehenden Empfindungen einzeln, d. h. als einzige herrschende Elemente innerhalb je sukzessiver

[1] Vgl. insbesondere Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 346ff., Grundriß der Psych.[4] S. 192 ff.

[2] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 192. 193.

Wahrnehmungen geringeren Umfanges apperzeptiv macht. Man gelangt darum auch bei der Analyse des mit einer Gemeinwahrnehmung verbundenen Gemein-(Total-)Gefühls stets direkt vom Totalgefühl zu verschmelzungseinfachen bezw. komplikativen Organ- und Sinnesgefühlen als Partialgefühlen erster Ordnung; so zwar, daß dabei Partialgefühle, die den Akkordgefühlen *ce* bezw. *eg* bezw. *cg* analog wären[1], nicht in Betracht kommen. Hat es 1790
demnach damit seine Richtigkeit, daß das, was im Akkordgefühl *ceg* Partialgefühl zweiter Ordnung war (d. h. die Sinnesgefühle), hier (als Organ- bezw. Sinnesgefühle) Partialgefühl erster Ordnung ist, so können wir doch wieder Wundt nicht beistimmen, daß damit schon die höchste Partialgefühlsordnung innerhalb des Gemeingefühls erreicht sei. Sondern wir lösen auch hier die eventuellen, z. B. im „gehobenen Gemeingefühl" (vgl. § 1742) nachweisbaren komplikativen Organ- bezw. Sinnesgefühle praktisch in Partialgefühle zweiter Ordnung auf, denen sich als Partialgefühle mindestens dritter Ordnung die wirklich einfachen Gefühle anreihen, und verweisen im übrigen nur darauf: Auch im Gemeingefühl, sofern es nicht Erinnerung ist, fehlt 1791
das Partialgefühl nicht, welches wir in § 1786 als Gefühl primärer Wahrnehmungswirklichkeit besprochen haben, und das dort darüber Gesagte behält auch hier seine Geltung. Was die Arten des Gemeingefühls betrifft, so sind sie im allgemeinen dadurch gegeben, daß das vorherrschende Gefühl stets irgendein Lust- oder Unlustgefühl ist, neben dem sich eventuell komplikativ in Einzahl oder Mehrzahl Gefühle der andern Gegensatzrichtungen geltend machen; man vgl. das in § 1742f. über das „gehobene Gemeingefühl" Mitgeteilte und berücksichtige die hervorragende Bedeutung, die der Schmerz gerade vermöge der an die Schmerzempfindungen sich anschließenden Unlustgefühle für das „körperliche" Befinden des Individuums besitzt. Als ein besonders interessantes (weil zugleich für die in § 1756 als „Oszillativgefühle" bestimmte Art Gefühle typisches) Gemeingefühl ist hier nur noch 1792 1793
das Kitzelgefühl zu nennen. Es setzt sich[2] in Form einer zeitlichen Reihe 1794
von sehr rasch miteinander abwechselnden Lust- und Unlustgefühlen zusammen, wobei die Empfindungsgrundlage für die Lustgefühle in den durch schwache Umweltreize ausgelösten Tastempfindungen, für die Unlustgefühle in den durch Reflexkrämpfe der (Haut)muskeln ausgelösten Reflexempfindungen zu suchen ist. Bei Anwachsen der Tastempfindungs- und zugleich der Reflexempfindungsintensität geschieht es leicht, daß das Ganze in ein persistentes Unlustgefühl übergeht; gewöhnlich herrscht aber ein gewisses Gleich-

[1] „Akkordgefühl *ce*" usw. ist natürlich nur als Abkürzung für „auf die Akkordwahrnehmung der Klänge *ce* bezügliches Gefühl" usw. zu verstehen.

[2] Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 194.

gewicht von Lust und Unlust oder sogar Vorwiegen von Lust; und indem sich endlich „die Reflexkrämpfe mehr oder weniger weit verbreiten und häufig zugleich durch die Irradiation auf das Zwerchfell Atmungshemmungen herbeiführen, kann das resultierende Gefühl in einzelnen Fällen nach Inten-
1795 sität, Umfang und Zusammensetzung außerordentlich variieren."[1] Es versteht sich, daß, was oben über Partialgefühle des Gemeingefühls gesagt wurde, auch auf diese Oszillativgefühle Anwendung findet. Nur tritt hier komplizierend stets der Umstand hinzu, daß wir es in ihnen stets zugleich mit Gefühlen des Typus 1 von § 1754ff. zu tun haben. Doch so, daß die Lust- bezw. Unlustgefühle vorherrschend bleiben und die mit ihnen je momentan koinzidierenden Spannungs- bezw. Lösungsgefühle bloß komplikativ mitherrschen, dabei oft hart an die Grenze der Perzeptivität rückend. . .
1796 Als ein Oszillativgefühl, das nicht, wie die wechselnden Gefühle (d. h. Spannung — Lösung, bezw. Spannung — Lösung — Befriedigung, bezw. Lust — Unlust [— Depression] usw. usw.) ohne oszillative Wiederholung dieser je zwei-, drei- oder mehrgliederigen Gefühlsreihen verläuft, ist auch jedes
1797 rhythmische Gefühl zu betrachten. Denn es koinzidiert hier immer ein taktmäßiger Wechsel von Spannungs- und Lösungsfühlen vorherrschend mit einem zugleich herrschenden ebenso taktmäßigen Wechsel von andern Bewußtseinsprozessen. Und zwar so, daß die einzelnen (also an sich wechselnde Gefühle darstellenden) Phasen des zeitlichen Vorganges noch endapperzeptiv eben als Phasen des Ganzen zusammengefaßt werden können. Welcher Art dabei die mitherrschenden andern Prozesse sonst sind, ist durchaus gleichgültig: es kann z. B. das eben beschriebene Kitzelgefühl durch Vorherrschendmachen der Spannungs- und Lösungsgefühle leicht in ein rhythmisches Gefühl übergeführt werden. Nur erweisen sich, wie auch schon für die Entstehung der zeitlichen Vorstellungen (vgl. § 1339), akustische Wahrnehmungen als am günstigsten, auch Tastwahrnehmungen, worüber man, ebenso wie über die
1798 andern möglichen Fälle, § 1350f., § 1353f. vergleichen wolle. Wichtig ist nur noch, daß die Phasengliederung im einzelnen Rhythmusfalle durch die Apperzeptionsschwankung zustande kommt, derzufolge auch bei absolut gleicher Umweltreizintensität z. B. der Metronomschläge doch eine jeweils verschiedene Rhythmisierung entsteht. Und zwar indem eine oder die andere Teilwahrnehmung innerhalb des Ganzen durch lebhafteres Spannungsgefühl ausgezeichnet wird als die übrigen, die eventuell noch weitere Gefühlsgradabstufungen gegeneinander erleiden. Wir verweisen für das Nähere vorläufig auf Wundt, Völkerpsych. I² S. 377ff., und ziehen nur von dort die
1799 Beispiele des $^2/_4$-, $^4/_4$- und $^6/_4$-Taktes heran (stärkstgehobene Wahrnehmungs-

[1] Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.⁴ S. 194.

teile durch Doppelakut ″, schwächer gehobene durch Akut ′, schwächstgehobene durch Gravis ‵, Innertaktpausen durch bezw. | und ||, Zwischentaktpausen durch ||, bezw. ||| bezeichnet): Fig. 109. Das rhythmische Gefühl ist in seiner 1800
Unabhängigkeit von der Qualität der mitherrschenden andern Prozesse zugleich ein Vertreter der Kategorie Formgefühle, während im Gegenteil die Inhaltsgefühle gerade von der Qualität dieser mitherrschenden andern Prozesse abhängen. Daher gehört zur vollen, in einem primitiven ästhe- 1801
tischen Gefühle zum Ausdruck kommenden ästhetischen Wirkung einer Vorstellung immer Koinzidenz eines Inhalts- mit einem Formgefühl, die so als Partialgefühle erster Ordnung des als Totalgefühl auftretenden primitiven ästhetischen Gefühles erscheinen.[1] Als Beispiele von Inhaltsgefühlen mögen 1802
hier nur ganz kurz die Harmonie- bezw. Disharmoniegefühle erwähnt werden, die in verschiedener Weise[2] von der Qualität der in die Zusammenklänge 1803
eingehenden Klänge abhängen; ferner das Wohlgefallen oder Mißfallen, das durch das Verhältnis der Farben eines Gesichtsobjektes veranlaßt wird, wobei z. B. beim Zusammen von zwei Farben mit dem Maximum des qualitativen Unterschiedes auch das Maximum des Wohlgefallens erreicht wird. Als Beispiele von Formgefühlen seien außer den rhythmischen noch die arhythmischen, Kontinuativ- und Momentan-Zeitverlaufsgefühle genannt, sowie *α*
die optischen Formgefühle, auf Grund deren ästhetische Urteile über Wohlgestalt bezw. Mißgestalt der Gegenstände von Gesichtswahrnehmungen gefällt werden. Daß dabei gewöhnlich Bevorzugung regelmäßiger vor unregelmäßigen Gestalten, und bei regelmäßigen wiederum Bevorzugung symmetrisch oder nach dem goldenen Schnitt[3] gegliederter Gestalten vor nicht so gegliederten 1804
eintritt, ist für uns minder wichtig. Sehr wichtig dagegen, daß es 1. die intensiven Lokalzeichen, also (vgl. § 1277) nichtherrschende Elemente sind, die das Substrat des optischen Formgefühls abgeben, und daß 2. hier wahrscheinlich stets Implizitereproduktion von Elementen mitspielt, die früher im Leben des Individuums bei Vorstellung organischer Gestalten (z. B. der nach dem goldenen Schnitt gegliederten menschlichen) vorgekommen sind. Wir sehen also hier — und nicht bloß hier, sondern auch bei (Partialgefühlen von) Inhaltsgefühlen[4] — nichtherrschende und heterogene implizite- 1805

[1] Unsre „Formgefühle“ bezw. „Inhaltsgefühle“ entsprechen den „extensiven“ bezw. „intensiven Gefühlen“, unsre „primitiven ästhetischen Gefühle“ den „ästhetischen Elementargefühlen“ bei Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 195 ff.; wir halten unsre Termini für unmittelbarer verständlich.

[2] Vgl. darüber Wundt, Grundriß der Psych.[5] S. 201 f.

[3] D. h. nach dem Verhältnis $(x+1):x=x:1$, also „das Ganze zum größern Teil wie dieser zum kleinern“.

[4] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 94: „So erweckt z. B. die Empfindung Grün fast unvermeidlich die Vorstellung der grünen Vegetation; und da an diese Vor-

reproduktive Elemente einen integrierenden Einfluß auf das entstehende Totalgefühl dadurch gewinnen, daß Partialgefühle gerade von diesen Elementen direkt abhängen; und man mag daraus abnehmen, ein wie kompliziertes Gebilde infolge der so wirksam werdenden Assimilativverschmelzungen schon jedes dieser Partialgefühle in der Regel sein muß. In dem Totalgefühl kann bald dieses, bald jenes Partialgefühl vermöge seiner (vor)herrschenden wirklich einfachen Gefühle (vor)herrschend werden, und Komplikativgefühle sind auch auf dem Gebiete der primitiven ästhetischen Gefühle nicht ausgeschlossen: es wird z. B. das Inhaltsgefühl vorherrschend, das Formgefühl herrschend oder umgekehrt, auch mit Beinahe-Nichtherrschen des einen oder andern Partial-
1806 gefühls. Doch dies versteht sich fast von selbst, ebenso wie dies, daß die primitiven ästhetischen Gefühle zwar vorzugsweise auf Gesichts- und Gehörsvorstellungen bezogen zu werden pflegen, daß aber auch die sogenannten „niedern Sinne" sehr wohl ästhetischer Wirkungen fähig sind, wenn auch hier leicht Hinübergleiten ins Gebiet des Gemeingefühls stattfindet. Als (vor)herrschende wirklich einfache Gefühle treten, abgesehen von den rhythmischen Gefühlen, wo auch bei Komplikation (mit Lust usw.) stets Spannungs- und Lösungsgefühle vorherrschen, auch in den primitiven ästhetischen Gefühlen Lust- bezw. Unlustgefühle hervor; so zwar, daß die Gegensätze des Gefallens bezw. Mißfallens als Arten der Gegensätze „Lust und Unlust"
1807 erscheinen... 2.[1] Teils als Partialgefühle von Totalgefühlen der unter 1 erwähnten Arten, teils als eigenartige Totalgefühle treten Isolativgefühle auf, die aus der Scheidung der Wirklichkeitssphären beim Zustandekommen
1808 der Vorstellungsexplikation abgeleitet werden können. Die allgemeinen Bedingungen für das Entstehen solcher Gefühle haben wir bereits früher in Form notwendiger Vorgriffe in die Gefühlslehre entwickelt. Wir können also bezüglich dieser W i r k l i c h k e i t s g e f ü h l e, da wir auch hier nicht in der Lage sind, Spezielleres über ihre Entstehung auszusagen, als es dort bereits geschehen ist (vgl. dazu § 1492), kurz auf folgende Stellen unsrer früheren Darstellung verweisen: Für die G e f ü h l e p r i m ä r e r V o r s t e l l u n g s w i r k l i c h k e i t vgl. § 1492 ff., speziell für die Wahrnehmungsgefühle § 1495 f.; für die primären Erinnerungsgefühle vergleiche man § 1496 und weiterhin bezüg-

stellung zusammengesetzte Gefühle [Kompositgefühle] geknüpft sind, deren Beschaffenheit möglicherweise ganz unabhängig ist von dem Gefühlston der grünen Farbe [d. h. dem Sinnesgefühl, das sich mit deren Wahrnehmung verbindet], so läßt sich nicht ohne weiteres bestimmen, ob das bei der Einwirkung des Eindrucks beobachtete Gefühl ein reiner Gefühlston [d. h. ein hauptsächlich nur von dieser Wahrnehmung bedingtes Sinnesgefühl] oder ein durch begleitende [aber nicht explizite reproduzierte] Vorstellungen erwecktes Gefühl oder aber eine Mischung aus beiden sei." Meist wird wohl das letztere der Fall sein. Vgl. auch Wundt, Phys. Psych.[5] II S. 349f.

[1] Vgl. § 1778.

lich der nähern (Wieder)erkennungs- bezw. (Wieder)erinnerungsgefühls-
bedingungen noch § 1446 ff.; für die Gefühle phantastischer Vorstel- 1809
lungswirklichkeit (Einbildungsgefühle) vgl. § 1502 ff., § 1497 ff., speziell für die Gefühle künftiger Realisierbarkeit § 1509, der vergangenen Realisierbarkeit § 1510; Koinzidenz eines Einbildungsgefühls mit einem
(Wieder)erinnerungsgefühl kommt vor, vgl. § 1505 und § 1512... 3. Die 1810
(Wieder)erkennungs- bezw. (Wieder)erinnerungsgefühle sind immer zugleich Reproduktionsgefühle (vgl. § 1626). Und zwar (vgl. § 1614 und § 1647) Gefühle totaler bezw. partieller Reproduktion, je nachdem sich das Individuum mittelst ihrer für die totale oder bloß partielle Übereinstimmung eines Nacherlebnisses mit einem Vorerlebnis einsetzt. Sie stehen so im Gegensatz zu den Neubildungsgefühlen (vgl. § 1616), die ebenfalls wieder Gefühle totaler bezw. partieller Neubildung sein können, während es anderseits auch durchaus nicht ausgeschlossen ist, daß sie (bei Vorhandensein „einfacher" Wahrnehmung, vgl. § 1443) fehlen, oder daß an ihre sowie der Reproduktionsgefühle Statt ein Zweifelsaffekt tritt (vgl. § 1452)... Als (vor)herrschende Elemente der eben unter Nr. 2 und 3 erwähnten Totalgefühle dürfen wohl durchweg Spannungsgefühle bezeichnet werden, die infolge jeweils verschie-
dener Konkurrenz vorangegangener Prozesse auftreten... Auf 4. die Gefühle 1811
der (Selbst-)Tätigkeit bezw. des Erleidens kommen wir noch später (§ 1982 ff.) zurück.

B)[1] Kombinativgefühle resultieren aus der Art, wie Vorstellungs- 1812
prozesse jeweilig kombinatorisch-apperzeptiv aus ihrer perzeptiven Augen-
blicksumgebung expliziert werden. Hier sind vor allem die Begriffsgefühle 1813
zu nennen, die jeder Art Vorstellungen zukommen können, sobald sie als Glieder von Urteilsprozessen auftreten (vgl. § 1525 f.). Daraus ergeben sich verschiedenartige Koinzidenzen des jeweiligen Begriffsgefühls mit Primärwirklichkeits-, (Re)produktionsgefühlen usw. (vgl. § 1506 und § 1526). Von Urteilsgefühlen nennen wir hier nur das bereits in § 1546 erwähnte
Gefühl der Gewißheit, während die übrigen hier einschlägigen Gefühle 1814
besser im Zusammenhang mit den logischen Affekten besprochen werden. Und endlich gehören ihrem Ursprunge nach (vgl. § 1568 und § 1572) hierher die semantodeiktischen Gefühle und deren Komponenten, die Zeichen- und Bedeutungsgefühle, wenn sie auch später in der Entwickelung des individuellen Bewußtseins als Isolativgefühle auftreten.

Die ungeheure qualitative Mannigfaltigkeit der Komposit- 1815
gefühle bedarf nach allem bisher Ausgeführten kaum mehr einer besondern Begründung. Doch möge außer darauf, daß nach dem in § 1831 ff., § 1869 ff.

---

[1] Vgl. § 1777.

Gesagten auch Vieles, was mit höherer Intensität Affekt ist, bei geringerer
Intensität als „wechselndes“ und Oszillativgefühl hierher gezogen werden
muß, ganz kurz noch auf Folgendes hingewiesen werden: 1. „Wenn man
z. B. das spektrale Blau vom tiefen Himmelblau nach Indigoblau verschiebt,
erhält man beidemale den eigentümlich beruhigenden [Gefühls-] Eindruck
dieser Farbe[nwahrnehmung], aber in einer etwas verschieden abgetönten
Weise, die sich schwerlich auf das Hinzutreten einer andern Gefühlsrichtung
1816 zurückführen läßt“[1]. Und ebenso läßt sich, trotz des im allgemeinen verbleibenden Lust- oder Unlust-, Erregungs- oder Beruhigungscharakters oder
des Lust-Erregungs-, Lust-Beruhigungs-, Erregungs-Unlust- usw. Komplikationscharakters der als Sinnes- und Organgefühle fungierenden Kompositgefühle deren jeweilige qualitative Nuancierung nicht verkennen: Eine
Nuancierung, die eintritt, je nachdem die zweite Komponente des jeweiligen
Apperzeptionsobjektes eine Wahrnehmung des allgemeinen Sinnes oder eine des
Geruchs-, Geschmacks-, Gehörs-, Gesichtssinnes oder eine Organ- bezw. Gemeinwahrnehmung ist. Man wird also heteronom einteilend wohl nicht nur von
1817 Allgemeinsinnes-, Geruchssinnes- usw. Gefühlen und Organgefühlen, sondern
auch von Ton-, Geräusch-, Farben-, Helligkeitsempfindungs- usw. Gefühlen
und auch von (Tiefhimmel-, Indigo-)Blauempfindungs-, (Hell-, Dunkel-)
Rotempfindungs-, Zuckersüß-, Saccharinsüßempfindungs- usw. Gefühlen reden
können. Nach unsrer Assimilativverschmelzungstheorie erklärt sich diese
Variation leicht, wenn man Folgendes bedenkt: *1.* Je nach der qualitativen
Verschiedenheit der Empfindungskorrelate wird auch infolge der damit
gegebenen verschiedenen Zusammenübungsverhältnisse mit Gefühlskorrelaten
1818 eine jeweilig verschiedene Korrelatgrundlage für die Assimilativverschmelzung
geschaffen. *2.* Es wird eine gewisse konstante Zuordnung zwischen den
einzelnen Empfindungen und Kompositgefühlen nur durch Zusammenübung
innerhalb anscheinend unverändert reproduktiv wiederkehrender Apperzeptionsobjekte erreicht. *3.* Der Anschein der unveränderten Gebildereproduktion
kommt auch hier wieder nur dadurch zustande: Es sind, soweit sich
dies konstatieren läßt, tatsächlich die gleichen (vor)herrschenden wirklich einfachen Gefühle und Empfindungen, die in dem nacherlebten im
Sinnes- bezw. Organgefühl enthaltenen Apperzeptionsobjekt und dessen Vor-
1819 erlebnis(sen) vorkommen. . . 2. Die Assimilativverschmelzungsgrundlage in
Form von Korrelatprozessen wird natürlich immer breiter und von Fall zu
Fall variabler, je mehr qualitativ und intensiv verschiedene (vor)herrschende
Elemente in dem, ein Vorstellungsgefühl oder Kombinativgefühl enthaltenden
Apperzeptionsobjekt vorkommen. Außerdem ist aber auch noch deren zeitliches

[1] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 103f.

Simultan- bezw. Sukzessionsverhältnis für die eventuellen Spannungs- und Lösungselemente des Gefühles maßgebend, und auch der Einfluß, der (vgl. § 1805) von nichtherrschenden und heterogenen implizite-reproduktiven Elementen der Vorstellungskomponente des Apperzeptionsobjektes herrührt; 1820
ein Einfluß, der übrigens auch schon bei den Sinnes- und Organgefühlen durchaus nicht ausgeschlossen ist (vgl. die Anm. zu § 1805). Daraus mag man die Variabilität der Allgemeinsinnes-, Tast-, Wärme-, Geruchs- usw. Sinnesvorstellungs- und der Kombinativ-Gefühle ermessen; für die auch hier vorkommenden Zusammenübungs-Zuordnungen gilt mutatis mutandis das in § 1818 Gesagte. . . 3. Wie breit unter diesen Umständen und haupt- 1821
sächlich infolge der in keinem Gefühlserlebnis fehlenden, es oft auch allein ausmachenden Wahrnehmungs- bezw. Erinnerungs- bezw. Begriffs- usw. Gefühle die Assimilativverschmelzungsgrundlage schon der mindest komplizierten Sinnes- und Organgefühle, geschweige denn der unter Nr. 2 besprochenen Gefühle sein muß, und wie sehr sie infolgedessen variieren können, wird sich erst gelegentlich unsrer Darstellung des allgemeinen Bewußtseinszusammenhanges (§ 2075 ff.) überblicken lassen.

2.[1] Affekte und Stimmungen. 1822

Warum wir diese beiden Arten Gemütsbewegungen zusammen behandeln, ist bereits in § 1763 im Anschluß an die Definition des Begriffes „Stimmung" begründet worden. Ebenso haben wir schon in § 1757 eine Definition des Begriffes „Affekt" vorbereitet, und es bleibt uns somit hier nur noch übrig, 1. diese Definition tatsächlich zu geben und sie 2. durch eine Übersicht über die Arten der Affekte und Stimmungen zu erläutern. Dabei wird sich auch Gelegenheit finden, einige Angaben über die physiologischen Begleiterscheinungen der Affekte zu machen.

I. Begriff des Affektes. Zunächst ein durch die Fig. 110, was die 1823
Gefühlskomponenten des Vorganges betrifft, versinnlichtes Beispiel: es werde eine bestimmte lustvolle Sinnes-Wahrnehmung erwartet. Es tritt dann nach Wundt[2] folgender Gefühlsverlauf ein: Der Prozeß beginnt im Momente m_1 1824
mit einem allmählich ansteigenden Spannungsgefühl, das oberhalb der Geraden SS' dargestellt ist[3] [und als dessen Vorstellungsgrundlage die 1825
zentral-antizipative Vorstellung der erwarteten Wahrnehmung bezeichnet werden darf]. Dazu gesellt sich etwa im Moment m_3 ein allmählich wachsendes

[1] Vgl. § 1771.

[2] Völkerpsych. I[1] S. 50.

[3] Ähnlich sind in dem Schema Unlust unterhalb, Lust oberhalb der Geraden LL', Erregung bezw. Beruhigung oberhalb bezw. unterhalb von EE', Lösung unterhalb von SS' dargestellt.

1826 Unlustgefühl [wegen Nochnichteintreten der Wahrnehmung und etwaiger dadurch zentral reproduzierter unangenehmer Vorstellungen] und im Moment m_5 ein [durch Persistenz der eben geschilderten Vorstellungslage und eventuelle gleichsinnige Ausdehnung dieser Prozesse hervorgerufenes] Erregungsgefühl. Tritt nun etwa im Moment m_9 die erwartete Wahrnehmung ein, so erfolgt alsbald ein Übergang des Spannungsgefühls in ein Lösungsgefühl, des Unlustgefühls in ein Lustgefühl [das übrigens oszillativ mit dem Unlustgefühl als Begleitgefühl der zentral-antizipativen Vorstellung der erwarteten Wahrnehmung auch schon von Anfang an mitantizipiert werdend da sein kann]. Das Erregungsgefühl dagegen hält noch einige Zeit lang an, um dann auf Null zu sinken und eventuell in ein Gefühl der Beruhigung überzugehen; so zwar, daß etwa im Moment m_{16} nur noch ein ruhiges Lustgefühl oder auch nur ein Lustgefühl apperzeptionsobjektiv da ist [, dessen Vorstellungsgrundlage die persistente Wahrnehmung
1827 bildet]. . . . Dieser Gefühlsverlauf ist typisch für das Minimum dessen, wodurch ein Affekt konstituiert wird, und was wir zum Teile schon
1828 in § 1757 im Anschluß an Wundt[1] hervorgehoben haben: Ein Anfangsgefühl, das durch den darauf folgenden, assoziativ aus ihm selbst und seiner Vorstellungsgrundlage entspringenden Vorstellungsverlauf teils bedeutend verstärkt
1829 teils eventuell qualitativ modifiziert wird[2], und ein starkes Endgefühl, das,
1830 sich eventuell auch noch qualitativ verändernd[3], die letzte Phase des Vorstellungsverlaufes, die aber in ihrer phys(iolog)ischen Veranlassung zum Teil
1831 unabhängig von den früheren Phasen sein kann[4], begleitet. Es genügt also schon eine Zweiheit von Gefühlen, um den Affekt zu konstituieren. Dabei ist, was die Abgrenzung des Begriffes „Affekt“ gegen den Begriff „Kompositgefühl“, und zwar „wechselndes Gefühl“ und „Oszillativgefühl“ betrifft, der Hauptton auf die bedeutende Verstärkung des Anfangsgefühls und die Stärke des Endgefühls zu legen, die sich beide auch in einer beträchtlichen Verstärkung und Ausdehnung der peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen äußern (vgl. § 1849 f.). Denn löst man ein Oszillativgefühl, wie es z. B. in § 1797 beschrieben ist, unter Mitberücksichtigung seiner Vorstellungsgrundlage in zweigliedrige, dann „wechselnde Gefühle“ darstellende Phasen „Spannung — Lösung ‖ Spannung — Lösung ‖ Spannung — Lösung ‖ usw.“ auf, so erhält man für jede dieser Phasen genau die

---

[1] Vorlesungen[3] S. 426, Grundriß der Psych.[4] S. 205 f.

[2] In unserm Beispiel wird so aus dem sich steigernden Spannungsgefühl ein Komplikativgefühl aus zwei, sodann aus drei auch noch wechselnden Komponenten.

[3] So in unserm Beispiel etwa durch Hinzutritt des Beruhigungs- zum Lustgefühl, und vorher durch Schwund des Lösungsgefühls.

[4] So ist in unserm Beispiel die Wahrnehmung, was ihre umweltlich(-peripherisch)e Veranlassung betrifft, unabhängig vom Vorangegangenen.

Gefühls- und Vorstellungslage, wie sie in § 1823 ff. als für den Affekt charakteristisch beschrieben wurde. Nur sind die Komplikativkomponenten „Unlust", „Erregung" und „Lust" weggefallen; so zwar, daß sich jede solche zweigliedrige Oszillativgefühlsphase, also das „wechselnde Gefühl",
und auch das genannte Oszillativgefühl von dem Affekt „nur noch durch 1832
die geringere Intensität jener Gesamtwirkung auf das Subjekt, welcher der
‚Affekt' seinen Namen verdankt"[1], unterscheidet. Praktisch wird sich also, 1833
da die Intensitätsbestimmung von Gefühlen immer nur eine relative sein kann, oft nicht entscheiden lassen, ob ein Gefühlsverlauf als wechselndes Gefühl bezw. Oszillativgefühl oder als Affekt aufzufassen sei, wenn nicht die peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen ein, aber auch nur mit Vorsicht zu gebrauchendes Kriterium abgeben. Und ähnlich steht es
auch mit der Scheidung von Stimmung und Kompositgefühl einer- 1834
seits, Affekt anderseits. Wenn wir nämlich (um die letztere Unterscheidung vorauszunehmen) in § 1760 f. im Anschluß an eine frühere Aufstellung von Wundt die Verschiedenheit von Affekt und Stimmung darein gesetzt haben, daß die letztere von dem erstern nur durch eventuelle geringere Intensität und immer durch längere Dauer verschieden sei, so geben wir hier dazu folgenden Kommentar: Es ist die apperzeptionsobjektive Persistenz des Endgefühls eines Affektes durch mehr als einen Bewußtseinsaugenblick hindurch, was uns als charakteristischestes Merkmal der
Stimmung erscheint, woneben die geringere Intensität der Gefühlskompo- 1835
nenten nur eventuell in Betracht kommt. So wird z. B. der in § 1823 ff. beispielsweise herangezogene Affekt zur Stimmung ruhiger Lust, sobald dieses das Endgefühl des Affektes bildende Kompositgefühl apperzeptionsobjektiv durch mehr als einen Bewußtseinsaugenblick hindurch persistiert; dabei kann es eventuell immer wieder, schon im Abklingen begriffen, durch das leise oszillativ-reproduktiv mitunter anklingende Anfangsgefühl des
Affektes gegensätzlich wieder verstärkt werden. Ist somit Persistenz eines 1836
Kompositgefühls auch für uns[2] in gewissem Sinne integrierend für den 1837
Begriff „Stimmung", so halten wir doch anderseits dies für wesentlich: Es sei nicht die Persistenz schlechthin, sondern das persistente, sich über mehr als einen Bewußtseinsaugenblick erstreckende apperzeptionsobjektive Sichgeltendmachen eines Affekt-Endgefühls unter eventueller leicht anklingender oszillativer Wiederaufnahme sonstiger Bestandteile dieses Affektes als Hauptcharakteristikum der Stimmung anzusehen. Praktisch freilich kann es wiederum, besonders wenn eine solche oszillative Wiederaufnahme nicht

[1] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 204.
[2] Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 190.

stattfindet, sehr schwer und oft unmöglich sein, die Stimmung von einem apperzeptionsobjektiven persistenten Kompositgefühl schlechthin zu unterscheiden. Vor allem wenn sie nicht besonders intensiv ist und die, übrigens auch hier immer cum grano salis zu verwendenden Kriterien aus peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen den Dienst versagen.

1838 **II. Einteilung der Affekte und Stimmungen.**[1] Auch diese muß, ebenso wie die Einteilung der Kompositgefühle, teils autonom, teils heteronom ausfallen; so zwar, daß ein bestimmter Affekt bezw. eine gewisse Stimmung immer erst dann als vollständig klassifiziert angesehen werden kann, wenn er bezw. sie sowohl in die Autonom- als in die Heteronomklassen entsprechend eingereiht ist.

1839 A) Autonom können die Affekte und Stimmungen eingeteilt werden 1. nach der Qualität der wirklich einfachen Gefühle, welche in den darein eingehenden Kompositgefühlen (vor)herrschen. Darnach wären also zu unterscheiden Lust- bezw. Unlust-, exzitierende bezw. deprimierende (entsprechend den höheren Graden von Erregung und Beruhigung), spannende und lösende Affekte (und Stimmungen). Dazu ist aber Folgendes zu bemerken: Erstens: Es ist nicht nötig, daß Anfangs- und Endgefühl des Affektes durch ungleichpolare Gefühle der gleichen Gegensatzrichtung ausgezeichnet
1840 seien, wie es in unserm Beispiel von § 1823 ff. der Fall ist, das Anlaß zu der Bezeichnung Spannungs-Lösungsaffekt gibt. Es kommt vielmehr außerordentlich oft vor, daß der für den Affekt charakteristische Gefühlswandel sich, was die (vor)herrschenden wirklich einfachen Gefühle betrifft, gleichpolar vollzieht; so zwar, daß Anfangs- und Endgefühl nur qualitativ (verschmelzungs-assimilativ) voneinander verschiedene Lustgefühle oder ebensolche Unlustgefühle usw. sind, und dadurch der ganze Affekt als ein Lust- oder Unlust- usw.-Affekt charakterisiert erscheint. Nur ist die Lust bezw. Unlust usw. am Anfang dann eine andre als am Ende; insbesondere dann,
1841 wenn sie, wie z. B. meist schon bei mäßiger Freude, nicht ohne komplikative andre Gefühle bleibt, sondern sich mit Erregung, wohl auch mit Spannung bezw. Lösung verbindet. Zweitens: Auch bei ungleichpolarem Anfangs- und Endgefühl kann es sein, daß das eine, z. B. Lust oder Unlust, stärker, also vorzugsweise zur Geltung kommt; so zwar, daß auch hier das Vorhandensein entweder der Lust oder der Unlust als das für das Ganze charakteristischeste Merkmal angesehen werden muß. Komplikativgefühle sind auch hier natürlich nicht ausgeschlossen. Drittens: Auch Übergang eines deprimierenden Unlust- als Anfangsgefühles etwa in ein unlustvolles Exzitationsgefühl als Endgefühl und ähnliche Übergänge aus einer vorherrschenden Gefühls-

[1] Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 213 ff., Vorlesungen[3] S. 427 ff.

richtung in die andere kommen vor, wie auch das oszillative Zurücklenken in ein dem Anfangsgefühl höchstgradig ähnliches Gefühl auch hier im Bereiche der Möglichkeit liegt... 2. Nach der Intensität der in den 1842
Affekt [bezw. die Stimmung] eingehenden Kompositgefühle unterscheidet Wundt[1] schwache und starke Affekte [bezw. Stimmungen]. Dazu wäre 1843
nach dem in § 1834 ff. Gesagten nichts hinzuzufügen, wenn nicht, worauf auch Wundt aufmerksam macht, die Verwechselung mit den sthenischen und asthenischen Affekten nahelāge, worauf wir noch (in § 1859) zurückkommen...
3. Nach der Verlaufsform sind zu unterscheiden: a) Plötzlich herein- 1844
brechende bezw. allmählich ansteigende Affekte [und Stimmungen], 1845
je nachdem das Maximum des Affektes usw. rasch oder langsam erreicht wird (ersteres z. B. bei Überraschung, letzteres bei hochgespannter Erwartung). Dabei kann wieder rasches oder langsames Abklingen des Affektes mit jeder der beiden Affektformen verbunden sein, während die Stimmung auf die Form des langsamen Abklingens (doch auch mit eventuellem raschen Abfall unmittelbar nach dem Maximum des Affekts und dann langer gemäßigter Dauer) eingeschränkt ist. b) Einphasige bezw. mehrphasige Affekte [und 1846
Stimmungen], je nachdem der typische Minimalverlauf (vgl. § 1827 ff.) des Affektes bezw. der Stimmung sich zu gegebener Zeit bloß éinmal ereignet oder in ununterbrochener Reihenfolge sich mehrmals nacheinander in gewisser Art wiederholt. In gewisser Art, indem nämlich entweder 1. nur Intensitätsdifferenzen der einzelnen Phasen vorhanden sind, oder 2. zwar der Grundcharakter des Affektes (z. B. Zorn, Freude usw.) gewahrt bleibt, die einzelnen Phasen aber (neben eventuellen Intensitäts- auch) sonstige (qualitative) Differenzen zeigen, oder endlich 3. qualitativer (eventuell auch mit Intensitätswechsel verbundener) Affektwechsel (z. B. zwischen Furcht und Hoffnung) eintritt. Alle diese Formen können auch noch eventuell Phasendifferenzen bezüglich des plötzlichen Hereinbrechens oder allmählichen Ansteigens der Phasen besitzen.

B) Heteronom lassen sich die Affekte [und Stimmungen] gliedern 1847
1. nach ihren peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen. α
Über diese ist freilich bis jetzt nur das Allgemeinste ermittelt, speziellere, auch auf einer entsprechenden Untersuchung der Kompositgefühle ruhende Experimentaluntersuchungen darüber besitzen wir nur erst in Anfängen.[2] Wir 1848
folgen bezüglich des Allgemeinen der Darstellung bei Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 206 ff.[3]: Während sich bei den Kompositgefühlen die peripherisch-physiolo- 1849

[1] Grundriß der Psych.[4] S. 215f.

[2] Vgl. W. Gent, Volumpulskurven bei Gefühlen und Affekten, in Philos. Stud. XVIII (1903) S. 715ff., bes. S. 768ff.

[3] Wozu man jetzt Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 226ff. vergleiche.

gischen Begleiterscheinungen, wie wir wissen, auf gewisse Veränderungen des Pulses und der Atmung beschränken, die (vgl. die Anm. zu § 1052) sich nur mit
1850 Hülfe exakter graphischer Methoden nachweisen lassen, ist es schon als ein Zeichen des Übergangs eines Kompositgefühls in einen (mäßigen) Affekt einzugehen, wenn sich Bewegungen der mimischen Antlitzmuskeln einzustellen beginnen. Bei den ausgesprochenen Affekten aber „steigern sich nicht nur durch die Summation und den Wechsel der aufeinander folgenden Gefühlsreize die Wirkungen auf das Herz, die Blutgefäße und die Atmung, sondern es werden auch stets in deutlich erkennbarer Weise die äußeren Bewegungsorgane in Mitleidenschaft gezogen, indem zunächst stärkere Bewegungen der mimischen Muskeln, dann solche der Arme und des Gesamtkörpers (pantomimische Bewegungen) eintreten, zu denen sich bei stärkeren Affekten noch ausgebreitete Innervationsstörungen, wie Muskelzittern, krampfhafte Erschütterungen des Zwerchfelles und der Antlitzmuskeln, lähmungs-
1851 artiger Nachlaß des Muskeltonus, hinzugesellen."[1] Diese von einem gewissen Gesichtspunkte aus (vgl. die Anm. zu § 1175) auch als „Ausdruckserscheinungen" (einschließlich der „Ausdrucksbewegungen") zu bezeichnenden Affektsymptome lassen sich, soweit sie überhaupt eine solche Zurückführung in einigermaßen eindeutiger Weise gestatten, in Beziehung setzen *A)* mit der **Qualität** der Kompositgefühle, welche in dem Affekt vorherrschen. Hierfür liegen, wenigstens was die Lust-, Erregungs- und Unlustaffekte betrifft, die in der Anm. zu § 1848 erwähnten Untersuchungen vor, die wir
1852 in der Anm.[2] ihren Hauptresultaten nach mitteilen. Sie beziehen sich, wie

---

A [1] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 206.

[2] Die Versuche wurden von W. Gent im Leipziger Psychologischen Institut nach Mentzs Reproduktionsmethode angestellt, indem die Versuchsperson (Vp.) einen
B früher erlebten Affekt möglichst getreu wiederzuerleben suchte, wobei (von Gent erstmalig systematisch nach dem Schema Lust-, Unlust-usw.-Affekte) die Puls- und Atmungssymptome registriert wurden. Aus Rücksicht auf das Plethysmogramm mußten dabei allerdings allzu heftige und intensive Affekte vermieden werden, es waren also die normalen mimischen und pantomimischen Ausdrucksbewegungen, erstere möglichst ermäßigt, letztere ganz vermieden. Ob dadurch die sonstigen physiologischen Symptome des Affektes alteriert worden sind, vermag Gent nicht zu sagen, sicher aber scheint ihm, daß hier eine Fehlerquelle liegen könne, deren Realität und Quantität besonders zu untersuchen wäre. Seine Resultate betrachtet er denn auch selbst nur als vorläufige, und wir geben sie darum hier auch nur anmerkungsweise
C resultativ wieder, mit gelegentlich einem von Gents Beispielen: 1. **Lustaffekt** mit Erregung. Die Vp. denkt sehr lebhaft an eine größere Arbeit, deren Ausbau flott vonstatten gegangen ist; Reproduktion fast ohne Erregung. Dieses und andere Beispiele ergeben im allgemeinen folgendes Symptomenbild: „die Atmung wird immer etwas frequenter, oft auch flacher und oberflächlicher, ein mehrfacher Wechsel der Atemgrößen konnte nicht beobachtet werden. Das Armvolumen zeigt weder ein

man sieht, nur auf die Puls- und Atmungssymptome, während wir uns
bezüglich der mimischen Bewegungen auf die Darstellung bei Wundt 1853
(Völkerpsych. I[1] S. 95ff.) zu berufen haben. Deren Resultate lassen sich, vorbehaltlich genaueren Eingehens darauf im speziell sprachpsychologischen Teile unseres Werkes, dahin zusammenfassen: Es spielen dabei im allgemeinen Reaktionen der Mundmuskeln, die den auf süße, saure und bittere Geschmackseindrücke folgenden Reflexen gleichen, die vorwiegende Rolle, solange der Affekt von mäßiger Stärke bleibt: „Dabei entspricht der süße Gesichtsausdruck
Lustaffekten, der saure und bittre Unlustaffekten, während die sonstigen 1854
Modifikationen des Gefühls, wie die Erregung und Depression, die Spannung

---

konstantes Steigen noch Sinken, vielmehr kommt beides zur Beobachtung, nur daß letzteres sich insofern eigentümlich verhält, als es nicht die sonst mit jeder Senkung verbundene Verminderung der Pulshöhe aufweist; ich halte diesen Umstand für ein sehr wichtiges diagnostisches Kennzeichen aller solcher Symptomenbilder. Auch Lustaffekte erzeugen vasomotorische Undulationen. Der Puls ist in den ersten Phasen des Affektverlaufes stets verkürzt, aber diese Längenänderung ist stets sehr gering. Bald macht sich die Tendenz geltend, zur alten Länge zurückzukehren; so kann dann direkt eine Verlängerung des Pulses eintreten, und annähernd reine Lustzustände werden dieselbe auch stets erzeugen können. Der Blutdruck bei Lustaffekten
scheint meist sehr hoch zu sein." 2. Unlustaffekte. Vorläufiges Symptomenbild D
von deren asthenischer Form (vgl. § 1856): Atmung meist flacher und verlangsamt gegenüber der Normalkurve. Das Armvolum zeigt in allen Fällen eine starke Neigung zur Senkung und fällt auch gewöhnlich stark ab unter Herabsetzung der Pulshöhe; doch braucht diese Niveauverschiebung sich nicht konstant bis zum Schluß des
Affektes zu erhalten; die Affektstärke oszilliert. Bei intensiven Affekten dieser Art E
tritt oft Respirationsoszillation auf, vasomotorische Undulationen sind dagegen seltener. Pulse regelmäßig verlängert der Normalkurve gegenüber, also der normalen Unlustwirkung gerade entgegengesetzt, darum aber um so charakteristischer für den asthenischen Affekt [zugleich aber in direktem Widerspruch zu Wundts Bestimmung der asthenischen Affekte, vgl. § 1857]. . . Vorläufiges Bild der sthenischen Form: Die Atmung scheint flacher und langsamer zu werden, das Armvolum sinkt stark unter Verminderung der Pulshöhe, vasomotorische Wellen selten, Puls durchweg verkürzt.
3. Erregungsaffekte (z. B. bei zorniger Aufregung: die Vp. denkt an eine ihr F
äußerst peinliche und unangenehme Begebenheit mit einem Freund, der sie in häßlicher Weise getäuscht hat; Erregung mit etwas Unlust): „die Atmung wird sehr unregelmäßig, deutlich vertieft gegen die Normalkurve und beschleunigt, aber auch bisweilen flach und oberflächlich, das Armvolumen steht weder andauernd zu tief noch zu hoch; vielmehr machten sich Oszillationen bemerkbar und verdrängten meist
die Respirationsoszillationen. Die Pulse der Radialis sind ausnahmslos verkürzt, G
d. h. die durchschnittliche Länge derselben, in den einzelnen Phasen findet sehr oft ein Längenwechsel in der Weise statt, daß den absteigenden Schenkeln der vasomotorischen Wellen eine Verlängerung, den aufsteigenden eine Verkürzung zukommt. In Begleitung eines Tiefstandes der Volumkurve findet sich oft eine besonders deutliche Ausprägung der ersten Elastizitätselevation auf dem katakroten Schenkel."

1855 und ihre Lösung, durch die Spannungen der Mundmuskeln ausgedrückt werden.“ (Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 207). . . *B)* Auf die Intensität der Gefühle lassen sich die Innervationsänderungen beziehen, die zu
1856 der Unterscheidung sthenischer und asthenischer Affekte geführt haben: Tritt eine physiologische Erregungssteigerung so ein, daß dadurch vorwiegend die Hemmungsnerven des Herzens getroffen werden (Folge: verlangsamter und verstärkter Puls) sowie die motorischen Nerven zu den mimischen und pantomimischen Muskeln, so spricht man von sthenischen Affekten; von
1857 asthenischen dagegen, wenn „eine mehr oder minder ausgebreitete [temporäre] Lähmung der Herzinnervation und des Tonus der äußern Muskeln eintritt, unter Umständen verbunden mit speziellen Innervationsstörungen einzelner Muskelgruppen, besonders des Zwerchfells und der synergisch mit ihm tätigen Antlitzmuskeln. Hier ist dann das nächste von der Lähmung der regulatorischen Herznerven herrührende Symptom starke Pulsbeschleunigung mit entsprechender Atmungsbeschleunigung, während zugleich die Puls- wie die Atmungsbewegungen schwächer werden, und der Tonus der äußern
1858 Muskeln bis zu lähmungsartiger Erschlaffung abnimmt.“[1] Dazu ist jedoch noch dies zu bemerken: 1. Der Affekt kann asthenisch werden auch durch ungewöhnlich langes Andauern (was also nur für mehrphasige Affekte in
1859 Betracht kommt). 2. „Sthenisch“ und „asthenisch“ ist nicht synonym mit „stark“ und „schwach“, sondern das Sthenischwerden eines Affektes setzt immer schon einen zugleich starken Affekt voraus, das Asthenischwerden einen noch stärkeren, sofern nicht die Dauer mäßig starker Affekte sie zu asthenischen werden läßt. Endlich: 3. Die erregende oder hemmende Innervation bestimmter Muskelgebiete hat immer auch die Entstehung von Organempfindungen im Gefolge, an die sich dann wieder Gefühle knüpfen, die ebenso wie die Organempfindungen perzeptiv in den Affekt miteingehen
1860 und dessen Intensität steigern. Es tritt also eine Affektverstärkung von den peripherisch-physiologischen Begleiterscheinungen aus ein, die um so intensiver wird, je ausgebreiteter diese letzteren werden, und es übt also „der ursprünglich physiologische Gegensatz des Sthenischen und Asthenischen auch auf den psychologischen Charakter des Affekts häufig einen entscheidenderen Einfluß aus als die primäre psychische Intensität desselben.“[2] . . .
1861 *C)* Auf die Veranlassung des Affektes dürfen die im allgemeinen in pantomimischen Bewegungen bestehenden Gebärden bezogen werden, mittelst deren entweder auf die veranlassenden Gegenstände des Affektes hingewiesen

---

[1] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 208f. Vgl. jedoch die teilweise widersprechenden Angaben nach W. Gent in Rubr. E der Anm. zu § 1852.

[2] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 216.

wird (hinweisende Geberden), oder mittelst deren diese Gegenstände sowie die mit ihnen zusammenhängenden Vorgänge durch die Form der Bewegung angedeutet werden (darstellende Geberden). Wir verweisen, da wir bei unsern speziell sprachpsychologischen Erörterungen ohnedies darauf noch eingehend zurückkommen müssen, vorläufig auf Wundt, Völkerpsych. I[1] 1862
S. 149ff., und deuten nur noch auf die für uns besonders wichtigen „Lautgebärden" hin, über die man ebenfalls vorläufig Wundt, Völkerpsych. I[1] S. 322ff. vergleichen wolle. — **2.** Nach dem Zeitvorstellungscharakter der vorstellungsmäßigen Affektveranlassung können unterschieden werden Gegenwarts-, Vergangenheits- und Zukunftsaffekte und -stimmungen, jenachdem ein gegenwärtiger Wahrnehmungsprozeß oder ein gegenwärtiger Erinnerungsprozeß oder eine gegenwärtige Antizipation zukünftiger Wahrnehmungs- oder Erinnerungsprozesse die Veranlassung des Affektes bezw. der Stimmung bildet. Dazu ist jedoch Folgendes zu bemerken: „Wenn wir [z. B.] Freude oder Leid empfinden[1], so ist unsre Stimmung das 1863
Ergebnis irgend einer erfreulichen oder schmerzlichen Erfahrung, die sich in eine Mehrzahl von Vorstellungen auflöst. In dem Leidtragenden, der 1864
den Tod seines Freundes beklagt, wird eine große Zahl teurer Erinnerungen bald klarer bald dunkler erweckt, die nun bei der Erzeugung des Affektes zusammenwirken. Wird jemand durch eine zugerufene Beleidigung erzürnt, so entsteht zunächst ein heftiges Unlustgefühl, dann aber strömen in raschem Verlauf Vorstellungen, die sich auf das eigene Selbst, auf den Angreifer, auf die näheren Umstände der Beleidigung beziehen, seinem Bewußtsein zu. Mögen die meisten von ihnen auch dunkel bleiben, so wirken sie doch alle 1865
bei der nun eintretenden Gefühlssteigerung zusammen, die ihrerseits wieder durch die von den Ausdrucksbewegungen erzeugten sinnlichen Gefühle verstärkt wird. Eine einzelne sinnliche Vorstellung, die solcher Beziehungen zu unserem vorangegangenen Seelenleben entbehrt, kann darum für sich allein zwar intensive sinnliche Gefühle, kaum aber Affekte hervorbringen. Wo letzteres dennoch stattfindet, da sind in der Regel wohl immer Erinnerungsbilder [oder Implizite-Reproduktionen] solcher Erlebnisse wirksam, an denen jene sinnlichen Eindrücke irgendwie beteiligt waren. So stimmt uns der volle Ton eines harmonischen Glockengeläutes feierlich, weil wir von Jugend auf daran gewöhnt sind, die Glocken als Verkünderinnen feierlicher Ereignisse und religiöser Feste zu hören. Beim Schall der schmetternden Trompete denken wir an Krieg und Waffen, beim Klang des Horns an

[1] Wundt, aus dessen Vorlesungen[2] S. 431f. die zitierte Stelle stammt, macht hier dem allgemeinen Sprachgebrauch ein Zugeständnis, in dem „empfinden" häufig im Sinne von „fühlen" gebraucht wird.

1866 Waldesgrün und Jagdgetümmel. Der eintönige Kuckucksruf gemahnt uns an den Frühlingsschmuck der Natur, der Orgelton an den Gesang der zur Andacht versammelten Gemeinde. Auf ähnlichen Erinnerungen beruht wohl die Stimmung, die Farbeneindrücke in uns anregen, wenn auch meistens hier die erweckten Vorstellungen unbestimmter und dunkler sind. Warum ist Weiß die Farbe der Unschuld und der Festfreude, Schwarz die Farbe der Trauer und des Ernstes? Warum wählen wir Blutrot zum Ausdruck energischen Mutes, Purpurrot zum Ausdruck feierlicher Würde? Warum nennen wir Grün die Farbe der Hoffnung? Es möchte schwer sein, in jedem einzelnen dieser Fälle die Stimmung bis auf ihren ursprünglichen Grund zurückzuverfolgen. Vielleicht ist sie wohl dadurch bedingt, daß sich, wenn auch nur dunkel, mit der Farbe[nwahrnehmung] die Vorstellungen jener Gebräuche verbindet, wo die Sitte sie anwendet. Der Purpur ist seit undenklicher Zeit das königliche Gewand; Schwarz ist fast überall die Farbe, in die sich der Leidtragende
1867 hüllt."[1] Darnach wären also reine Gegenwarts(-Wahrnehmungs-)Affekte nicht vorhanden, und die Unterscheidung von solchen und Vergangenheits-
1868 (Erinnerungs-)Affekten hätte nur den Sinn, daß bei jenen auch herrschende Wahrnehmungen in der so entstehenden Gemütsbewegung eine Rolle spielen, bei den Vergangenheitsaffekten dagegen nur Erinnerungen, neben denen die etwa vorhandenen Wahrnehmungen in die nichtherrschende Rolle gedrängt würden. Die Zukunftsaffekte (z. B. Erwartung, Hoffnung, Angst usw.) können sich dagegen sowohl so abspielen, daß Wahrnehmungs- oder Erinnerungsprozesse als antizipiert erscheinen oder auch beiderlei Prozesse gelegentlich eines und desselben Affektes. Analog für die Stimmungen. — 3. Nach der Art des Zusammenhangs der veranlassenden Vorstellungsprozesse können analog den Verhältnissen bei den Kompositgefühlen Isolativ- und Kombi-

[1] Daß damit der Zusammenhang zwischen dem sinnlichen Eindruck und der Stimmung, die er erzeugt, noch nicht erklärt ist, geht uns hier nicht an, soll aber nicht ganz unerwähnt bleiben. Nach Wundt (Vorlesungen[3] S. 432, Phys. Psych.[5] II S. 350), dem wir beistimmen, ist der Grund dafür, daß „gerade ein bestimmter sinnlicher [eine bestimmte z. B. Farbenwahrnehmung veranlassender] Reiz und kein anderer gewählt wurde, um der Gemütslage einen Ausdruck zu geben", wohl „in der Verwandtschaft des an die Eindrücke gebundenen sinnlichen Gefühles mit dem Gefühlscharakter bestimmter Affekte zu suchen. Die Empfindung [d. h. die Wahrnehmung, in der z. B. die Schwarzempfindung dominiert] würde ursprünglich immer nur ein [Komposit-]Gefühl hervorbringen können. Dieses kann aber zum Affekte [und zur Stimmung] werden, sobald dem Bewußtsein affekterregende Erinnerungsvorstellungen zur Verfügung stehen, in die jene Empfindung [samt ihrem Sinnesgefühl] als regelmäßiger Bestandteil eingeht" (Wundt, Vorlesungen[3] S. 432); anderseits freilich muß der Gefühlscharakter der Wahrnehmung von Schwarz, Rot usw. an sich schon etwas Unlustiges, Erregendes usw. an sich haben, um die beschriebene Wirkung ausüben zu können (vgl. Phys. Psych.[5] II S. 350).

nativ-Affekte und -Stimmungen unterschieden werden. Wobei, wie natürlich, auch die mehr oder minder leichte Art, wie sich z. B. die Wirklichkeitssphären von einander scheiden, wie sich Neubildungen vollziehen, sowie überhaupt die Raschheit oder Langsamkeit im Eintritt oder in der Verbindung(smöglichkeit) der Vorstellungsprozesse eine für den Affekt oder die Stimmung ausschlaggebende Rolle spielen, und auch dafür maßgebend sind, 1869
ob ein Affekt oder ein „wechselndes Gefühl" entsteht. Wir scheiden diese letzteren Eventualitäten aus dem in § 1831 ff. angegebenen Grunde nicht ausdrücklich voneinander, sondern machen nur darauf aufmerksam: Es gibt natürlich, wie man leicht selbst im einzelnen herausfinden wird, unter den hier zu erwähnenden Gemütsbewegungen auch solche, die an so hohe Intensität der Gefühle gebunden sind, daß sie nur als Affekte vorkommen. So z. B. wohl immer die Affekte des überstürzten oder des gehemmten Gedankenlaufs[1], wie sie auftreten, wenn die Vorstellungen 1870
in überschnellem Lauf sich überstürzen, sich stockend und oft gehemmt folgen, während, wenn sich die Vorstellungen in normaler Weise aneinanderreihen, sowohl Affekt als auch „bloßes" Gefühl des freien Gedankenlaufs resultieren kann. Die Anlässe zu solchen den Unlust-, bezw. den Lustaffekten bezw. -gefühlen zuzuzählenden, wohl auch in Erregungsaffekte und Depressionsaffekte bezw. -gefühle übergehenden Affekten sind mannigfaltig: Es können Wahrnehmungsreihen sein (etwa bei sehr rascher Eisenbahnfahrt, bei Fahrt in schwerfälligem Fuhrwerk oder mäßig schnell im leichten Wagen), oder vorwiegend Zentralvorstellungsreihen (bei übermäßig rasch zu leistender, stockender oder leicht fließender Lösung eines Problems). Den eben erwähnten ziemlich nahe verwandt sind die Affekte der An- 1871
strengung und Leichtigkeit, Spannungs-, Unlust-, Depressions-, bezw. 1872
Lösungs-, Lust-, Beruhigungs-, wohl auch Unlust-Spannungs-, Depressions-Spannungs- usw.-Affekte bezw. -gefühle, die auch Stimmungscharakter annehmen können. „Als besondere Formen [der Affekte] des freien und gehemmten Gedankenlaufs treten uns die Affekte der Unterhaltung und der Langeweile entgegen. Bei der Unterhaltung wird durch äußere und innere Anregungen der Vorstellungstätigkeit die Zeit so ausgefüllt, daß wir ihr Verstreichen nicht oder wenig merken. Das Wesen der Langeweile ist 1873
schon in ihrem Namen angedeutet. Die Zeit, die aller Anregungen leer ist, vergeht uns langsam, weil uns dabei nichts übrig bleibt als an die Zeit selber zu denken. Dadurch tritt die Langeweile als ein Spannungsgefühl [d. h. solcher Affekt bezw. solche Stimmung], das sich je nach Umständen mit Erregung und Unlust verbinden kann, in die nächste Beziehung zur Erwartung: aber sie ist eine unbestimmte Erwartung, man wartet nicht auf

[1] Vgl. Wundt, Vorlesungen[3] S. 437 ff.

bestimmte Ereignisse, sondern sucht nur nach neuen Anregungen, welcher
1874 Art sie auch sein mögen. Eine lang ausgedehnte Erwartung kann übrigens leicht zur Langeweile werden, ebenso wie sich eine intensive Langeweile nicht selten mit der Erwartung [bestimmter] kommender Ereignisse ver-
1875 bindet."[1] Die Langeweile ist also ein ausgesprochener Zukunftsaffekt; ein solcher ist auch der des Suchens, der mit dem der Anstrengung nahe zusammenfällt, während die Affekte des Findens, des Gelingens und Mißlingens wesentlich Lösungsaffekte [Näheres über diese s. in § 1894 ff.], zugleich aber Gegenwarts- bezw. Vergangenheitsaffekte sind. Als solche dürfen ferner die Lösungsaffekte der Übereinstimmung und des Widerspruchs angesehen werden; beide verdanken ihren Ursprung der Vergleichung von Vorstellungen, die im ersten Fall im Einklang stehen, im zweiten sich einer Ineinklangsetzung nicht fügen. Diese Affekte sind aber oft erst
1876 Lösungsaffekte, die als letzte Phase eines Zweifelaffektes angesehen werden dürfen, insofern der Zweifelnde unentschieden ist, welcher von verschiedenen Fällen der richtige sei, ob er etwa die Übereinstimmung bezw. den Widerspruch anzunehmen oder abzulehnen habe. Indem dabei auch immer die Lösung des Zweifels durch eine künftige Wahrnehmung oder ein Ergebnis des Nachdenkens in Aussicht steht, ist der Zweifel, der außerdem natürlich als mehrphasiger Affekt mit Spannung und Lösung als Phasen zu charak-
1877 terisieren ist, ein Zukunftsaffekt. Er muß aber ebenso natürlich durchaus nicht eine befriedigende Lösung finden, sondern kann auch in eine Enttäuschungsstimmung aus- und so abklingen oder nach depressiver Lösung durch Spannung auf etwas anderes überwunden werden. Findet er die befriedigende oder depressive Lösung, so ist dies im Übereinstimmungs- oder Widerspruchsaffekt der Fall, der als Komponente stets auch das bereits früher (in § 1814) erwähnte Gefühl der Gewißheit enthält. Eine besondere Form des Zweifels ist der Affekt der Unentschiedenheit, bei der sich der Zweifelnde im Schwanken zwischen verschiedenen Mitteln zu einem gewollten Resultat befindet; so zwar, daß wir damit schon ins Gebiet der Willensvorgänge geraten, bei deren Gelegenheit wir das übrige hier noch
1878 Einschlägige zu besprechen gedenken (vgl. § 1968 f.)... Es versteht sich von selbst, daß bei allen diesen Affekten auch Gefühle beteiligt sein können, die wir früher als Komplikativgefühle bezeichnet haben, so zwar, daß z. B. der Affekt des Findens auch als (Un)lust-Lösungsaffekt vorkommt, usw. Und dies gilt natürlich auch für den Fall, daß, wie hier nochmals als durchaus möglich betont sei, den hier genannten Affekten zum Teil eventuell der Affektcharakter abzusprechen ist, und dann ihre

[1] Wundt, Vorlesungen[3] S. 439. Dort auch die Angaben, die wesentlich dem oben im Text zunächst Folgenden zugrunde liegen.

Einreihung ins Gebiet der Kompositgefühle an die Stelle ihrer Einreihung ins Gebiet der Affekte zu treten hat. Dagegen möchten wir es dahingestellt sein lassen, ob es angemessen sei, sie allesamt, wie es Wundt (Vorlesungen[3]
S. 437) tut, als logische Affekte zu bezeichnen; mindestens der Affekt 1879
der Unentschiedenheit scheint uns aus diesem Rahmen herauszufallen, und ebenso können die Affekte des überstürzten, freien und gehemmten Gedankenverlaufs, der Anstrengung und Leichtigkeit, der Langeweile und Unterhaltung unsres Erachtens auch als Isolativaffekte vorkommen. — 4. Je 1880
nachdem die Affekte (, Gefühle) und Stimmungen rein aus individualpsychologischen Bedingungen abgeleitet werden können oder zu ihrer Erklärung auch gemeinpsychologische Bedingungen (im Sinne unserer Scheidung der Individual- und Gemeinpsychologie, vgl. § 3f.) herangezogen werden müssen, lassen sie sich in individualpsychische und gemeinpsychische Affekte (, Gefühle) und Stimmungen einteilen. Den erstern hat man alle bisher genannten Affekte (, Gefühle) und Stimmungen zuzurechnen, insofern der Affizierte (, Fühlende, so oder so Gestimmte) dabei nicht direkt oder indirekt von dem Zusammenleben mit andern Individuen abhängig ist; den letztern alle solchen, bei denen (vgl. die Beispiele in § 1864) eine solche Abhängigkeit stattfindet. Gemeinpsychisch sind infolgedessen 1. alle ethischen Affekte (, Gefühle) und Stimmungen, von denen wir hier nur die Selbst-
(wert)gefühle [die aber zum Teil auch ursprünglich individualpsychisch sein 1881
können], das Mitgefühl, die Billigung und Mißbilligung und das normative Gewissen nennen. Ferner 2. alle religiösen Affekte usw., insofern sie sich an traditionelle mythologische oder sonstige religiöse Vorstellungen knüpfen, aber auch insofern sie schon ursprünglich mit ethischen Gemütsbewegungen zusammenhängen. Ferner 3. alle sprachlichen, d. h. an die sprachlichen Äußerungen sich anschließenden Affekte usw., insofern jede solche Äußerung im letzten Grunde immer eine gemeinpsychische Funktion ist. Und endlich 4. alle höhern ästhetischen Affekte (, Gefühle) und Stimmungen, die als verwickeltste Formen dieser Art Gemütsbewegungen immer eine Resultante primitiver ästhetischer Gefühle sowie von Isolativ- und Kombinativ-, eventuell auch ethischen, religiösen, sprachlichen Affekten
(, Gefühlen) und Stimmungen darstellen.[1] 1882

Nach den eben entwickelten Autonom- und Heteronomklassen, bei deren Aufstellung uns nichts Wesentliches übersehen zu sein scheint, müßte sich eine erschöpfende Charakteristik der typischen Affekte und Stimmungen geben lassen, worein natürlich auch ohne weiteres die eventuellen affektähnlichen Kompositgefühle eingehen würden.

[1] Vgl. Wundt, Phys. Psych.[4] II S. 522ff., [5] III S. 624ff.

Hier aber auch nur einigermaßen ins Einzelne zu gehen, kann nicht
unsre Aufgabe sein. Diese darf sich vielmehr auf zweierlei beschränken:
1883 1. Wir deuten im allgemeinen, was sich nach dem bisher Gesagten eigentlich
wohl von selbst versteht, an, daß jeder der Namen für Affekte (, Gefühle)
und Stimmungen (Zorn, Freude, Furcht, Hoffnung usw.), die wir bisher
gebraucht haben und noch brauchen werden, eine große Klasse von
Affekten (, Gefühlen) und Stimmungen deckt, „innerhalb deren eine Fülle
besonderer Formen und innerhalb dieser wieder unzählige individuelle Fälle
1884 von unabsehbarer Mannigfaltigkeit vorkommen“.[1] 2. Wir machen den Ver-
such, an der Hand der Wundtschen Affektanalyse, wie sie namentlich in
der Darstellung der Vorlesungen ([3] S. 429 ff.) bis jetzt vorliegt, eine gedrängte
Übersicht über die mindestkomplizierten Hauptformen dieser Art Gemüts-
bewegungen zu geben. Dabei wählen wir in Übereinstimmung mit Wundt,
Grundriß der Psych.[4] S. 217 den autonomen Gesichtspunkt der Qualität
der in den Affekt (bezw. das „wechselnde Gefühl“ und Oszillativgefühl) bezw.
die Stimmung eingehenden vorherrschenden Kompositgefühle als Hauptein-
teilungsgrund, und lassen für die komplizierteren Formen es uns an einem ganz
allgemeinen Ausblick auf sie genügen. Wir erhalten demnach: 1. Lust- und
1885 Unlustaffekte bezw. -stimmungen (bezw. -gefühle): Lust-Unlustaffekte usw.
bei ein- oder mehrphasigem Schwanken zwischen Lust und Unlust; ferner
aber Affekte usw. mit Lust bezw. Unlust als vorherrschender Komponente,
Erregung und Beruhigung, Spannung und Lösung als variablen mitherr-
schenden Bestandteilen. Freude, mehrformiger Lustaffekt. Z. B. gemäßigte
Freude mit Erregung; übermäßige Freude mit Depression im Beginn,
asthenisch, mimisch kaum vom Schreck zu unterscheiden, dann mit erregender
Beschleunigung lustvoller Vorstellungen; plötzliche Freude, nur einphasig,
während andere Formen der Freude mehrphasig sein können, insbesondere
mit Bezug auf Sthenie und Asthenie; sie neigen dann zur Stimmung der
Festfreude, Freudigkeit, Lustigkeit, wie sie in ihren verschiedenen
ernstern und minder ernsten Nuancen heißen. — Leid: Unlustaffekt in
verschiedenen Formen, wobei insbesondere der Gegensatz einer gewissen
Objektiv- bezw. Subjektivrichtung der Affekte und der entsprechenden
Stimmungen hervortritt: Objektivisch ist der Kummer: bekümmern können
wir uns nur über Andere, und wenn wir ausdrücken wollen, daß uns ein
Gegenstand keine Teilnahme einflößt, so sagen wir, es kümmere uns nicht.
1886 Subjektivisch ist die Wehmut: in sich selber versenkt schließt sich der
Wehmütige von der Außenwelt ab, um bloß über seinen innern Schmerz
hinzubrüten. Kummer und Wehmut werden zur Stimmung des Grames und

[1] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 213.

der Schwermut. Depression ist hier überall mitvorhanden. In der Mitte zwischen den objektivischen und subjektivischen Formen des Leides liegen die Betrübnis und Traurigkeit: „bald betrüben wir uns über ein äußeres Schicksal, trauern über den Verlust, der uns betroffen, bald sind wir betrübt und traurig ohne äußern Grund, bloß weil es unsre Stimmung so fügt“.[1] 1887
— Gefallen: objektivischer Lustaffekt, Mißfallen ebensolcher Unlustaffekt; „im Gefallen oder Mißfallen liegt aber zugleich [als Willensfaktor des Affektes] α
eine Bewegung nach dem Objekte hin oder von ihm zurück. Das Gefallende zieht uns an, das Mißfallende stößt uns ab. Diese Bewegung findet auch ihren Ausdruck in den verschiedenen Einzelformen, in die jene allgemeinen Affekte gesondert werden können. Die Anziehung, die der wohlgefällige Gegenstand auf uns ausübt, nennen wir Reiz. Reizend ist, was uns gefällt und zugleich anzieht. Das Gegenteil ist der Abscheu, das heftige Mißfallen, das [worin schon eine Willensregung liegt] sich beleidigt vom Gegenstand abwendet. Der Abscheu wird zum [schon einen intensiven Willensfaktor enthaltenden] Unwillen oder in intensiven Graden zum Zorn, wenn er sich wider den Gegenstand, der ihn abstößt, unmittelbar richtet; er wird zum Verdruß und Ärger, wenn die unangenehme Stimmung verschlossen bleibt. 1888
Der höchste Grad des Zorns ist die Wut, der höchste Grad des Ärgers die Erbitterung. Den Gegensatz zum Verdruß bildet die Befriedigung, die, wenn sie sich heiter den Außendingen hingibt, als Vergnügen, wenn sie sich still in sich zurückzieht, als Behaglichkeit erscheint. Die entgegengesetzten Bewegungen des Reizes und Abscheus haben ihren Indifferenzpunkt in der Gleichgültigkeit. Diese neigt sich aber bereits wieder zur Klasse der Unlustaffekte: sie geht unmittelbar bei der Übersättigung der Sinne und der Vorstellung mit dem gleichgültigen oder anfangs sogar reizenden Gegenstand in den Ekel über. Er ist ebensowohl sinnliches Gefühl wie Affekt, und als letzterer zerfällt er in die objektive [einen Willensfaktor des Ekels darstellende] Bewegung des Widerwillens und in die subjektivere des Mißmuts. Jener wird, wenn er eine dauernde Stimmung bleibt, zum Überdruß, dieser zum Mißvergnügen.“[2] Wie vielgestaltig die hierher- 1889
gehörigen Affekte sein können, läßt sich insbesondere am Zorn beobachten, für den Wundt[3] z. B. eine schwache, eine starke und eine wechselnde 1890
Gefühlsform, eine allmählich ansteigende und eine intermittierende [mehrphasige] Verlaufsform, eine sthenische, eine asthenische und eine gemischte Ausdrucksform unterscheidet, wozu wir mindestens noch, für den Jähzorn, eine plötzliche Verlaufsform und variable Erregungsformen (d. h. durch Mit-

[1] Wundt, Vorlesungen[3] S. 429.
[2] Wundt, Vorlesungen[3] S. 430.
[3] Grundriß der Psych.[4] S. 218.

herrschen von Erregung) sowie mehrphasige durch abwechselndes Mitherrschen von Erregung und Depression bedingte Formen hinzufügen möchten. Auch Unwillen und Vergnügen zeigen solche mehrphasige Formen, letzteres mit Wechsel von Erregung und Beruhigung, Spannung und Lösung. Über weitere Lust- und Unlustaffekte (und -gefühle) ist in § 1871 ff. gehandelt worden. . .

2. Spannungs- und Lösungsaffekte (bezw. -gefühle) bezw. -stimmungen:
1891 Spannungs-Lösungsaffekte usw., mit ein- oder mehrphasigem Schwanken zwischen Spannung und Lösung; wobei jedoch zu bemerken, daß dabei die Spannung sowohl wie die von ihr abhängige Lösung selbst schon Affektcharakter haben können. Es sind nämlich von den Spannungs-Lösungsaffekten einfachster Art, die nur in „Spannung — Lösung [— Spannung — Lösung, usw.]“ bestehen, solche zu unterscheiden, in welche als Glieder je die nunmehr zu behandelnden, Spannung bezw. Lösung als vorherrschenden Bestandteil enthaltenden Spannungs- bezw. Lösungsaffekte(, -gefühle, -stim-
1892 mungen) eingehen. Der allgemeinste Spannungs- und Zukunftsaffekt ist die (aber auch als „einfache“ Spannung mögliche) Erwartung, die wir in einer komplizierten Form schon in § 1823 ff. geschildert haben. In ihren intensiveren Formen ist sie in der Regel mit Erregung verbunden; sie wird zum Lauern, wenn das erwartete Ereignis in jedem Moment bevorsteht und die Aufmerksamkeit ausschließlich darauf gerichtet ist, es nicht unbeachtet vorübergehen zu lassen. Langeweile tritt (vgl. § 1874) bei allzulanger Dauer der Erwartung und bei Unbestimmtheit der Erwartung ein. Hoffnung ist die Erwartung eines erwünschten, Furcht die eines unerwünschten Ereignisses. Die Furcht vor einem (unmittelbar) bevorstehenden sehr unerwünschten und gefahrdrohenden Ereignis ist die Angst, die zur Stimmung der Sorge werden kann. Die verschiedenen Verlaufs- und Komplikationsformen lassen sich vorzüglich an der Hoffnung beobachten, die z. B. als heftige Hoffnung schreckartig deprimierend beginnt und sodann allmählich
1893 eine erregende Beschleunigung lustvoller Vorstellungen zeitigt, während sie gewöhnlich allmählich ansteigt oder intensiv-mehrphasig oder erregungs-depressions-mehrphasig auftritt, usw. Die Erwartung ist gewöhnlich allmählich ansteigend, ebenso wie die Sorge, die stets Depression zeigt und gleich der Erwartung und Furcht auch mehrphasig sein kann. Die Depressionsphasen der Hoffnung darf man aber vielleicht schon als Sorge oder Furcht (Befürchtung des Nichteintritts des Erhofften) ansehen, und den ganzen Affekt bezw. die ganze Stimmung dann als ein mehrphasiges Schwanken zwischen Furcht und Hoffnung bezw. Sorge und Hoffnung. Ebenso können Zuversicht und Verzagtheit Phasen einer schwankenden Stimmung werden, indem das Ereignis bald zuversichtlich erhofft, dann wieder an dessen Eintreten
1894 nicht mehr geglaubt wird. — Die affektive Lösung der Erwartung kann,

wie wir auch bei Gelegenheit der Lösung „einfacher“ Spannung noch sehen werden (§ 1909 α ff.), in verschiedener Weise erfolgen: Tritt das erwartete Ereignis (zu dem erwarteten Zeitpunkte) so ein, wie es erwartet wurde, wird also die Erwartung bestätigt, so folgt der Lösung im Moment des Eintritts Befriedigung, die eventuell sehr bald dem gleichgültigen Hinnehmen des Ereignisses Platz macht, oder der Erregung oder Unlust, die das erwartete Ereignis mit sich führt, wie sie auch an sich reine Beruhigung oder mit Lust verbunden sein kann. Wird die Erwartung widerlegt (durch Nichteintritt oder Andereintritt des Erwarteten oder Eintritt eines Nichterwarteten dafür), so folgt der Lösung depressionsartig einsetzende Enttäuschung, die Erregung, Unlust, aber auch Lust, Beruhigung, Gleichgültigkeit mit sich bringen kann. Momentane Depression leitet auch die Überraschung fast stets ein, bei der „plötzlich durch [unerwartet eintretende] äußere [oder zentral-(re)produktiv auftauchende] Eindrücke Vorstellungen in uns geweckt werden, die den gerade vorhandenen Vorstellungsverlauf in einer nicht geahnten und zugleich die Aufmerksamkeit [stark] fesselnden Weise unterbrechen“[1]; Lust, Unlust usw. können auch hier 1895
mitauftreten. Eine besondere Form der Überraschung ist das Erstaunen, bei dem das Ereignis nicht bloß im Moment seines Eintritts überrascht, sondern man sich einige Zeit „nicht darein finden“ kann: „es ist so gewissermaßen eine fortgesetzte Überraschung. Noch mehr geht das Erstaunen in einen dauernden Zustand über, wenn es zum Staunen wird“.[1] Der Schreck 1896
ist die Überraschung, die durch ein plötzlich eintretendes unerwartetes unheilvolles oder im Moment dafür gehaltenes Ereignis erzeugt wird; er zeigt (vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 225) plötzlich mit starker Depression verbundene Lösungsunterbrechung einer Spannung. Er heißt Bestürzung, wenn das Ereignis physisch lähmend auf den Erschreckenden einwirkt, Entsetzen, wenn der Erschreckende durch das unheilvolle Ereignis stark erregt wird; mit der (asthenischen) Bestürzung ist vorwaltende Depression ebenso verbunden wie mit dem Entsetzen Erregung; Depression zeigt auch schon der Schreck. — Weitere Spannungs- und Lösungsaffekte sind in § 1872 ff. erwähnt; alle Spannungs-Lösungsaffekte (§ 1891) und allgemein -gefühle aber sind zugleich Willenserscheinungen und spielen als solche, wie man z. B. aus α
§ 1887 α f. sieht, auch in andre Affekte, allgemein aber, insbesondere ermäßigt und unter Umständen auch Momentangefühlscharakter annehmend, in Form der Apperzeption überhaupt in alle Arten Bewußtseinsprozesse (nicht nur in die Gemütsbewegungen, sondern auch in die Vorstellungsprozesse) eventuell hinein.[2] So zwar, daß sie ihnen als etwas relativ Selbständiges gegenüber- β

[1] Wundt, Vorlesungen[3] S. 433.
[2] Wie dies bei den Lösungsaffekten selbst geschieht, darüber s. § 2082.

stehen und eine gesonderte ausführlichere Behandlung eben als Willenserscheinungen (§ 1900 ff.) nicht nur rechtfertigen, sondern geradezu fordern. . .

1897 3. Erregungs- und Beruhigungs- bezw. Depressionsaffekte und -stimmungen ergeben sich, indem Gefühle dieser Richtung in gewissen Gemütsbewegungen, die im übrigen den bisher genannten subsumiert werden können, aus der Rolle der mitherrschenden in die der (mit)vorherrschenden Bestandteile treten. Wir haben dann freudige oder zornige Aufregung, Niedergeschlagenheit, heiteres Behagen, erwartungsvollen Ernst usw. usw.

1898 Mit dieser gedrängten Übersicht der mindestkomplizierten Affekte und Stimmungen, in der übrigens, wie bereits bemerkt, nur die hauptsächlichsten Formen ohne Anspruch auf Vollständigkeit enthalten sind, glauben wir diesen Teil der Gefühlslehre vorläufig abschließen zu können. Auf die viel bedeutendere Kompliziertheit von Erlebnissen wie Glück und Unglück, Frohsinn und Verstimmung, Haß und Liebe, Ehrgefühl und Selbstverachtung, usw. usw., sowie insbesondere der sogenannten Leidenschaften im allgemeinen, in denen wir habituellgewordene, sich in öfter wiederholten Stimmungen und Affekten äußernde Gemütszustände zu erkennen haben,

1899 braucht hier nur hingedeutet zu werden: Ihre genauere Analyse — als wesentlich in Lust- und Unlust- usw.-Affekten und -Stimmungen bestehende Gemütsbewegungen dürfen sie schon jetzt bezeichnet werden — ist eine der schwierigsten psychologischen Zukunftsaufgaben, an die wir von unserem

α Standpunkte aus nicht heranzutreten haben.[1] Nur so viel läßt sich ebenfalls jetzt schon sagen, daß bei ihnen allen auch insbesondere die heftigen Formen (vgl. § 2040 ff.) derjenigen Erscheinungen eine bedeutende Rolle spielen, welche wir — es handelt sich um die Willensvorgänge — nunmehr, das in Rubr. β des § 1896 gegebene Versprechen einlösend, noch etwas eingehender zu betrachten haben.

1900 ### 3.[2] Die Willensvorgänge.

1901 **I. Begriff des Willensvorganges.**[3] Geben wir für diesen vorläufig die nur genus proximum und differentia specifica enthaltende Hauptdefinition,

---

[1] Was mit Bezug auf deren Analyse bis jetzt geleistet ist, findet man in ausgezeichneter Weise dargestellt insbesondere bei Jodl, Psychologie[2] II S. 325 ff. und bei Lipps, Vom Fühlen, Wollen und Denken S. 175 ff.; Jodl behandelt vor allem auch die gemeinpsychischen hierhergehörigen Erscheinungen sehr ausführlich.

[2] Vgl. § 1822.

[3] Vgl. zu dem Folgenden (einschließlich II) insbesondere Lipps, Vom Fühlen, Wollen und Denken S. 141 ff., 17 ff., Höfler, Psychologie S. 500 ff., Wundt, Vorlesungen[3] S. 243 ff., Grundriß der Psych.[4] S. 219 ff., Phys. Psych.[5] II S. 336 f., III S. 242 ff.

ein Willensvorgang sei eine Gemütsbewegung, in welcher der Wille des Individuums die ausschlaggebende Rolle spielt, so erwächst uns daraus sofort die Pflicht, in Form einer Subdefinition den **Begriff des Willens** festzustellen. Wir treten an diese Aufgabe vielleicht am besten heran, indem wir im Verfolg des in Rubr. *α* von § 1896 Bemerkten die Spannungsgefühle von einer etwas andern Seite betrachten als es bisher geschehen ist. Es ergibt sich dann, daß in dem Spannungsgefühl ebensowohl wie in dem Lösungsgefühl unmittelbar die Wichtigkeit zum Ausdrucke kommt, welche die in einem Bewußtseinsmoment bezw. -augenblick vom Individuum erlebte konkrete Erfahrung (vgl. § 1171 ff.)
momentan bezw. augenblicklich für das fühlende Individuum besitzt, insofern 1902
sie auf zu Verwirklichendes oder auf eben sich Verwirklichendes geht. Es könnte nun gesagt werden, die Spannung bestehe in dem Gerichtetsein auf das zu verwirklichende Wichtige, die Lösung in dem Hinnehmen des sich verwirklichenden Wichtigen. Aber damit kommen wir nicht weit, weil sich sofort herausstellt, daß, wäre dem so, die mit Anspannung der Aufmerksamkeit geschehende (zeichenmäßige oder bedeutungsmäßige, vgl. § 1944 f.) Antizipation des zu Verwirklichenden etwas wesentlich anderes sein müßte als die Hinnahme des sich Verwirklichenden. Nun ist es aber unmittelbar klar, daß die Hinnahme des sich Verwirklichenden, wenn nicht Ablenkung auf etwas andres eintritt, genau ebenso mit Anspannung der Aufmerksamkeit geschieht wie die Antizipation des zu Verwirklichenden. So zwar, daß
die Gefühlskurve von Fig. 92, in welcher Fig. der eben besprochene typische 1903
Vorgang, was die Vorstellungsbestandteile *κατ' ἐξ.* (Empfindungen) betrifft, vollständig schematisiert ist, eine Ergänzung erfahren muß, die wir ihr in der Fig. 112 zuteil werden lassen. Wie man aus dieser Fig. sieht, springt im Moment des Eintritts von *3* bezw. *4*, also im Moment des Eintritts des sich Verwirklichenden, die auf dieses als zu Verwirklichendes gerichtet gewesene Spannung plötzlich in Lösung um, die aber sofort ihrerseits wiederum der Spannung auf das sich Verwirklichende Platz macht; diese Spannung findet ihr Ende mit der durch das Aufhören von *3* bezw. *4* herbeigeführten Lösung, und es setzt sogleich wieder die Spannung auf zu verwirklichendes *4* bezw. *5* ein, usw. Es kann somit tatsächlich gar keine Rede davon sein, daß die Lösung die Hinnahme des sich Verwirklichenden sei: Sie ist zunächst nichts als das intramomentane, d. h. den jeweiligen Bewußtseinsmoment oder (bei Endapperzeption) die jeweilige Reihe von Bewußtseinsmomenten zum Abschluß bringende Gefühl, daß die Spannung auf den eben abgelaufenen Vorgang (der, je nachdem, ein zu Verwirklichendes oder ein sich Verwirklichendes sein konnte) zu Ende sei. Aber sie ist freilich auch noch etwas anderes, was jedoch nur durch Einführung des

Merkmals der **relativen Wichtigkeitshöhe** in den Begriff der Spannung verstanden werden kann. Wir greifen, um dieses wichtige Merkmal mög-
1904 lichst klar vor Augen zu legen, wieder zu einer schematischen Figur (111). Diese soll uns zunächst auch nur eine paradigmatische Reihe von Vorgängen versinnlichen, von denen aus wir aber unschwer zu allgemeineren, uns zu dem gewünschten Willensbegriff hinüberleitenden Erörterungen gelangen werden. Es seien also in Fig. 111 $z_1 z_2 \ldots z_{12}$ nicht Bewußtseinsmomente (die ja nach dem eben Gesagten durch Lösungszeitpunkte l, l' usw. beendet werden), sondern objektiv (uhrmäßig) gleiche kurze Zeitspannen, die uns nur zur Orientierung innerhalb des Zeitraumes $z_1 - z_{12}$ dienen sollen, innerhalb dessen sich auch die von uns heranzuziehenden Vorgänge abspielen. Es seien ferner *1, 2, 3 ... 8* die Wichtigkeitsgrade, oder, mit Bezug auf die graphische Darstellung, Wichtigkeitshöhen, welche die Vorgänge jeweils erreichen. Es verliere nun ein Vorgang X, dessen Wichtigkeit schon vor z_1 im Absinken war, diese Wichtigkeit vollends, indem in z_1 auf W.-H. (Wichtigkeitshöhe) *1* eine Spannung auf einen dreiphasigen zu verwirk-
1905 lichenden Vorgang (z. B. auf ein verabredetes Zeichen durch drei Glockenschläge) einsetzt, der sich in ungefähr zu schätzender Zukunft etwa in den Zeitpunkten l, l_1, l_2 verwirklichen soll. Bezeichnen wir die auf die einzelnen Phasen (Glockenschläge) A', a_1', a_2' gerichteten Spannungen mit A, bezw. a_1 bezw. a_2, so ist die Spannung zunächst und vorzugsweise auf den Eintritt von A' gerichtet, der nicht verpaßt werden soll, und erst in zweiter bezw. dritter Linie auf den Eintritt von a_1' bezw. a_2'. So zwar, daß man A als die **Hauptspannung** dieses Bewußtseinsaugenblickes, a_1 und a_2 als **Nebenspannungen** bezeichnen darf. Dies spricht sich darin aus, daß in dem Apperzeptionsobjekt $A' a_1' a_2'$, welches während dieser (Gesamt)spannung da ist, A' als klarster und deutlichster Bestandteil, a_1' und a_2' als minder klare und deutliche, ersteres somit als vorherrschender, letztere als bloß herrschende Bestandteile erscheinen. Vorläufig ist also A' für das Individuum das Wichtigste und steigt bis zum Zeitpunkt l bis zur W.-H. *7* an; a_1' und a_2' sind minder wichtig und brauchen auch überhaupt nur etwa
1906 die W.-H. *5* bezw. *4* zu erreichen. Dabei kann es allerdings vorkommen, daß während der Periode von z_1 bis l etwa a_1' vorübergehend zum Wichtigsten wird (also apperzeptive Vorherrschaft durch Hinauswachsen der Spannung a_1 über A erlangt), was im Schema durch die gestrichelte Zacke in $z_2 z_3$ angedeutet ist. Und es kann auch vorkommen, daß A analog durch vorübergehendes Darüberhinauswachsen von Spannungen auf andere Vorgänge als $A' a_1' a_2'$ unterbrochen wird (Beispiel: die gestrichelte Zacke in $z_4 z_5$). Im Zeitpunkte l kann nun zweierlei geschehen: entweder es tritt A' ein, oder es tritt nicht ein. Im erstern Falle löst sich im Eintritts-

zeitpunkt l die Spannung auf das bis dahin nur als zu Verwirklichendes bewußt gewesene A' sofort, es setzt sodann, jäh aufsteigend (Linienzug B von W.-H. $6^3/_4$ an) die zur Apperzeption des sich verwirklichenden A' nötige Spannung ein, findet in l' mit Lösung ihr Ende, und die Wichtigkeit von A', das nun seinen Zweck erfüllt hat, stürzt rapid herab, bis sie, in W.-H. etwa $3^2/_3$, der Spannung auf a_1' Raum gibt, die nun (gegenüber der Spannung auf a_2') Hauptspannung wird. Tritt A' im Zeitpunkte l (für das Individuum) nicht ein, so kommt es für das, was weiter geschieht, darauf 1907
an, wie dieses Nichteintreten erfolgt. Es kann nämlich erstens geschehen, daß in l anstatt des erwarteten A' ein die Aufmerksamkeit des Individuums 1908
stark fesselnder längerer Vorgang (etwa verfrühte Verwirklichung dessen, was durch das Zeichen A' a_1' a_2' erst angekündigt werden sollte) eintritt. Dann können, selbst wenn die Wichtigkeit, die der Vorgang für das Individuum besitzt, im Verlaufe des Vorganges beträchtlich sinkt[1], die Spannungen α
a_1 und a_2 keinesfalls als Hauptspannungen zur Geltung kommen. Denn die Wichtigkeitshöhe des sich eben abspielenden längeren Vorganges ist in jedem Momente beträchtlicher als die von a_1' und a_2'. Diese Vorgänge werden darum auch (falls die Spannung auf sie nicht überhaupt aufhört) nur noch nebenher erwartet werden und machen sich bei ihrer Verwirklichung höchstens herrschend (nicht vorherrschend) apperzeptiv mitgeltend, dabei oft hart an die Grenze der Perzeptivität rückend. Bei alledem ist aber ausdrücklich vor dem Mißverständnisse zu warnen, als sei (was durch 1909
die graphische Darstellung nahegelegt werden könnte) der Wichtigkeitsniedergang des anstatt A' in l beginnenden längeren Vorganges von λ an ein stetiger Prozeß, und als sei darum die **Abspannung**, wie man ihn nennen könnte, das einfache Gegenteil der Spannung (A), bei welcher der Vorgang, auf den sie gerichtet ist (A') stetig an Wichtigkeit gewinnt. Es muß vielmehr durchaus konstatiert werden, daß auch in dem erwähnten Falle die Abspannung keineswegs prinzipiell verschieden ist von derjenigen Abspannung, wie sie z. B. bei geringfügiger Enttäuschung, leichtem Trost α
darüber und nachfolgender befriedigender „Doch"-Erfüllung wenigstens eines Teiles des von vornherein Erwarteten eintritt. Und zwar in dem zweiten der in § 1907 als eventuell möglich angedeuteten Fälle, einem Fall, den wir seiner eben hervorgehobenen Bedeutsamkeit wegen in Fig. 111 mit schematisiert haben. Es handelt sich um den Fall, wo im Zeitpunkte

[1] Dies ist durch den Linienzug angedeutet, der auf W.-H. $6^3/_4$ hinter der, die Spannung auf A' abschließenden Lösung beginnt, auf W.-H. 7 in l' ansteigt, sich bis λ, was die größte Höhenentwickelung der in ihm zum Ausdruck kommenden Spannungen betrifft, auf W.-H. 7 hält und dann in der eben genannten Beziehung allmählich absinkt.

l anstatt des erwarteten A sich ein bis dahin spannungsunvorbereiteter Vorgang (etwa B) zu verwirklichen beginnt, der für das Individuum eine leichte Enttäuschung im Gefolge hat: Es komme z. B. anstatt des erwarteten vollen Glockenklanges der einer zersprungenen Glocke, oder es werde der Glockenschlag durch ein plötzlich eintretendes Geräusch übertäubt, so daß er nicht mit völliger Klarheit und Deutlichkeit wahrzunehmen ist. Es kommt dann (wir schematisieren den letzten Fall als den für unsere Zwecke geeig-
1910 netsten) etwa zu folgender Entwickelung: Die Verwirklichung von B (das kurzdauernd sei) wird, nach in l erfolgter Lösung der Spannung auf A', mit jäh aufsteigender Spannung apperzipiert, mit (Enttäuschungs-)Depression von der Lösung an. Diese Depression kommt nun, nachdem die Lösung der Spannung auf sich verwirklichendes B in l' eingetreten ist, etwa von l''' an rein (apperzeptionsobjektiv, mit leicht ansteigender Spannung darauf) bis l'''' sich verwirklichend zur Geltung, und wird dann nach Lösung in l'''' durch einen kurzen andern sich verwirklichenden Vorgang (den erwähnten momentanen Trost über die Enttäuschung) C unterbrochen, der mit Spannung bis an die Grenze zwischen x_6 und x_7 apperzipiert wird und mit der dort eintretenden Lösung erledigt ist. Sodann nacheinander 1. Wiederauftreten der Depression mit Spannung darauf bis λ, 2. Lösung dieser Spannung, die infolge des vorangegangenen Trostes geringere Höhe erreichte, 3. Hauptspannung-Werden der bisherigen Nebenspannung auf a_1', das zwischen l_1 und l_1' mit jähem Spannungsaufstieg apperzipiert wird; 4. Lösung mit sofort
1911 folgender Befriedigung über das Doch-Eingetretensein eines Teiles des ursprünglich erwarteten $A'\ a_1'\ a_2'$, eine Befriedigung, auf die sich, als auf ein sich Verwirklichendes, die Spannung bis zur Grenze zwischen x_8 und x_9 richtet; 5. Lösung dieser Spannung, worauf in l_1'' die Nebenspannung auf a_2' Hauptspannung wird; 6. Apperzeption des sich verwirklichenden a_2' mit jähem Spannungsaufstieg zwischen l_2 und l_2'; 7. Lösung dieser Spannung und Einsetzen einer neuen (etwa auf das Sichverwirklichen des durch $A'\ a_1'\ a_2'$ angekündigten Vorganges gerichteten) Spannung in l_2', in Wichtigkeitshöhe etwa $2^1/_2$, ansteigend bis auf W.-H. etwa $4^1/_2$, worauf Lösung erfolgt, usw. Verbinden wir nun die Gipfel der während dieses
1912 ganzen Vorganges vorhandenen Spannungen von dem Gipfel in l' an bis zu dem Gipfel zwischen l_2 und l_2', so erhalten wir eine durchaus absteigende Kurve, welche dem von W.-H. 7 in λ an absteigenden Pfeilzuge prinzipiell durchaus entspricht. Zugleich aber werden wir auch darauf hingewiesen, daß auch dieser Pfeilzug, wie in § 1909 bereits vorgedeutet ist, nur ein Spannungsgipfel verbindender Linienzug ist, und daß somit die von l' bis zu der Spannung zwischen l_2 und l_2' zu konstatierende Abspannung der allgemeine Typus dieses Vorganges ist. Es darf also die Abspannung

allgemein als ein Vorgang definiert werden, in welchem die aufeinander-
folgenden, durch Lösungen voneinander getrennten Spannungen sukzessive
eine immer geringere Wichtigkeitshöhe der Vorgänge herbeiführen, auf welche
sie (als auf zu verwirklichende oder sich eben verwirklichende) gerichtet
sind. Und es leuchtet auch unmittelbar ein, daß „gleichbleibende Spannung"
in der Weise, wie sie durch den in W.-H. 7 von l' bis λ verlaufenden
Linienzug nahegelegt wird, ebenfalls nicht vorkommt, sondern daß dieser
Linienzug nur der Ausdruck für dies ist: Es sind während dieser Zeit durch
alle darin vorgekommenen Spannungen die Vorgänge, auf die sich die
Spannungen richteten, auf die gleiche W.-H. (7) gebracht worden.[1] Dadurch 1913
aber tritt der Charakter der *Spannung* an sich als einer stetigen, sich
sowohl von Moment zu Moment als auch jäh intramomentan vollziehen
könnenden *Wichtigkeitssteigerung* rein hervor; die *Lösung* aber ist im α
Gegensatz dazu nunmehr unbedenklich als jäher intramomentaner, d. h. den
jeweiligen Bewußtseinsmoment zum Abschluß bringender *Wichtigkeits-
rückgang* des Vorganges zu definieren, der Objekt der unmittelbar voran-
gegangenen Spannung war. Dies schließt übrigens, wie in Fig. 111 ebenfalls
angedeutet ist (und womit ein dritter möglicher Fall der Folgen von Nicht-
eintritt eines für den Zeitpunkt l erwarteten A' gedeckt wird), die spannungs-
mäßige Wiederaufnahme dieses Vorganges durchaus nicht aus: Tritt A' in
l nicht ein, kann es aber erwartungsgemäß auch noch später eintreten, so
ist es durchaus möglich, daß sofort nach der (in l) durch Nichteintritt des
A' herbeigeführten Lösung die Spannung auf den späteren Eintritt von A'
einsetzt (was in Fig. 111 durch den Pfeilzug angedeutet ist, der hinter l
in W.-H. $6^3/_4$ einsetzend, parallel mit $A\ A'$ aufsteigend gegen λ hin läuft).
Auch hier also bewährt sich — und es ist uns bisher noch kein Fall
begegnet, wo er sich nicht bewährte — ebenso wie der Begriff der Lösung
als Wichtigkeitsrückgang (von dem wir aber vorläufig nunmehr absehen
dürfen) der Begriff der Spannung als Wichtigkeitssteigerung. Und wir
haben nur noch das Merkmal des *Stetigen* an ihr besonders hervorzuheben
und die jeweilig in jedem Zeitpunkte eines solchen stetigen Vorganges
erreichte Wichtigkeitshöhe als ein im nächsten Zeitpunkt durch Höherspannung 1914
zu *Überwindendes* aufzufassen, um auf den von uns gesuchten Begriff
des Willens direkt zuzukommen. Denn es steht dann auch unsres Erachtens
nichts mehr im Wege, die Spannung als eine stetige, von Zeitpunkt zu
Zeitpunkt (bis zum Abschluß durch Lösung) vorhandene Tendenz nach Über-

---

[1] Es braucht angesichts des in § 1908 Gesagten kaum der Bemerkung, daß hier unter „Vorgängen" auch „Phasen eines länger dauernden Vorganges", zu dessen Apperzeption es ja immer einer *End*apperzeption bedarf, mitgemeint sind.

windung des eben sich verwirklichenden Wichtig(st)en durch ein zu verwirklichendes (noch) Wichtigeres aufzufassen und — was Manchem vielleicht noch sehr überraschend klingen mag, durch die folgenden Darlegungen aber hoffentlich vollends plausibel werden wird — Spannung und Wille direkt
α zu identifizieren. Wir stellen somit für den Willen im empirischen Sinne die Definition auf, er sei die im Spannungsgefühl zum Ausdruck kommenden Tendenz, das eben sich verwirklichende Wichtig(st)e durch ein zu verwirklichendes (noch) Wichtigeres zu überwinden, und wollen nun versuchen, diese allgemeine Definition durch Eingehen in die Einzelheiten der konkreten Willensvorgänge vollends zu erhärten. Und zwar glauben wir dazu am einfachsten zu gelangen, indem wir es zugleich versuchen, eine Übersicht über die

1915 **II. Arten der Willensvorgänge** zu gewinnen. — Auch die Willensvorgänge sind, wie alle andern Arten Gemütsbewegungen, einer teils autonomen, teils heteronomen Einteilung fähig. Die letztere Einteilung wird
α nach dem Zeitverlauf des Vorganges bezw. der Beschaffenheit des jeweiligen, den Kern des Willensvorganges bildenden Spannungsgefühl(skomplex)es bezw. nach der Beschaffenheit des jeweils darauffolgenden Lösungsgefühl(skomplex)es zu leisten sein. Aber während es sich bei den andern Gemütsbewegungen empfahl, die autonome Einteilung voranzustellen, erweist es sich hier umgekehrt als nötig, diese Einteilung zu gunsten der heteronomen Einteilung zurückzustellen, da jene ohne vorgängige heteronome Einteilung nicht verständlich wäre. Also:

1916 **A)** Heteronom können die Willensvorgänge eingeteilt werden 1. nach
α der Beschaffenheit des zu Verwirklichenden, oder, wie wir fortan kurz sagen wollen, des Willenszieles. Dieses Willensziel kann **a)** ein Vorstellungsprozeß oder eine Gemütsbewegung sein, woraus sich die Untereinteilungen in je isolative oder kombinative, bezw. individualpsychische oder gemeinpsychische (ethische, religiöse, sprachliche, höhere ästhetische) Prozesse zum
β Ziele habende Willensvorgänge leicht ergeben. Daß dabei auch Willensvorgänge selbst Ziel von Willensvorgängen werden können (Sichvornehmen künftig etwas zu wollen), verdient besonders hervorgehoben zu werden.
1917 Damit kreuzt sich **b)** eine zweite Einteilung nach dem Gesichtspunkte, ob Fortdauer bezw. Aufhören des sich eben abspielenden Prozesses oder Eintritt bezw. Nichteintritt eines andern Prozesses Ziel des Willens ist. Der erste Fall, aus dem sich ebenso wie aus dem dritten Falle der Begriff des positiven Willens ergibt, ist dadurch interessant, daß er scheinbar unserem Willensbegriff widerspricht. Aber doch nur scheinbar, da ein Vorgang ebenso wohl erst durch seine Fortdauer erhöhte Wichtigkeit für das Individuum gewinnen und so die Spannung auf seinen weitern Verlauf, also den auf

seine Fortdauer gerichteten Willen erhalten kann: Das Wichtigere ist dann eben der Eintritt der je nächstzeitlichen Stadien des im Gange befindlichen Prozesses. Aus Fall 2 und 4 ergibt sich der Begriff des negativen Willens, der nun keiner weitern Erläuterung mehr bedarf. Und ebenso ist dies klar: Es ist c) der Begriff des, eine „innere" Willenshandlung darstellenden absichtlichen Sichbesinnens dadurch gegeben, daß das zu Verwirklichende ein aus Dispositionen heraus zu aktualisierender Erinnerungsvorgang, also die Überführung aus dispositioneller in zentral- 1918
aktuelle Wirklichkeit ist. Anderseits ist das Willensziel bei der absichtlichen „äußern" Willenshandlung die Überführung des zentral-aktuellen Wirklichen in peripherisch-aktuell Wirkliches, schließt also die Überführung aus einer in die andere aktuelle Wirklichkeitssphäre ein (, falls es α
nicht überhaupt in solcher Überführung aufgeht). Diese Willensziele gehen mit d) der Überführung eines bereits aktuellen Prozesses in den Zustand größerer oder geringerer Intensität bezw. der (größeren oder geringeren) Klarheit und Deutlichkeit als Willensziel nahe zusammen. Diese Art Willensziele kommen bei inneren Willenshandlungen andrer als der unter *c* erwähnten Art und bei gewissen äußeren Willenshandlungen 1919
in Betracht. . . Dazu ist jedoch sofort zu bemerken, daß sowohl diese als die unter *c* erwähnten Überführungen durchaus nicht auf das absichtliche Wollen, bei dem das Endziel des Willens vor seiner aktuellen Verwirklichung zeichenmäßig oder bedeutungsmäßig bewußt wird (vgl. § 1944f.), eingeschränkt sind. Sondern sie können ebensowohl beim unabsichtlichen, insbesondere auch beim impulsiven Wollen ihre Stelle finden. Dies führt uns aber schon wieder in e) eine übrigens schon in Rubr. *α* des § 1918 angedeutete weitere Unterscheidung hinein. Nämlich in die Unterscheidung, ob bei dem Willensvorgang außer dem Endziel des Willens noch etwas, und was etwa außer dem Endziel noch explizite mit gewollt wird. Steht das Endziel oder der Endzweck allein da, so hat es füglich keinen Sinn mehr, ihn als solchen zu bezeichnen, sondern er wird richtiger einfach Zweck genannt und kann impulsiv erreicht werden, α
d. h. so, daß sich das Individuum des Mittels zur Zweckerreichung nicht oder erst nachträglich explizite bewußt wird. Dies ist aber nur éin, und zwar sogar nur ein nebensächliches Kriterium für das Vorhandensein impulsiven Wollens: das Ausschlaggebende ist vielmehr, daß dabei der Willens- 1920
zweck unabsichtlich[1] sofort durch eigenes herbeiführendes Zutun α
des Individuums erreicht (realisiert) wird. Und zwar zunächst, was den Begriff der „äußeren" Willenshandlung begründet, durch Muskel-

[1] Vgl. dazu § 1946ff.

bewegung des Individuums, und immer auf Grund nur éines Motives, worauf wir bei Besprechung der Willensmotive (Anm. zu § 1971) noch zurückkommen. In diesem Falle schließt sich also, vorausgesetzt, das Motiv werde
1921 zuvor gesondert apperzeptiv[1], falls nicht etwa die Realisierung der Muskelbewegung an sich das Willensziel ist, das Explizitebewußtwerden des durch sie erreichten (realisierten) Zweckes unmittelbar an die mit Lösungsgefühl abschließende Apperzeption des Motives an. Und zwar besteht es, von der Willensseite betrachtet, in dem durch das Motiv ausgelösten Spannungsgefühl, welches sich nunmehr hauptsächlich oder nur auf den (durch die Muskelbewegung zur Realisierung gebrachten und daher) sich bereits realisierenden, d. h. in der vom Individuum gewollten Wirklichkeitssphäre abspielenden
1922 Zweck richtet. So zwar, daß das Mittel zu seiner Erreichung (die Muskelbewegung) nur implizite (mit Nebenspannung) mitapperzeptiv oder gar nicht, weder apperzeptiv noch perzeptiv, oder nur perzeptiv, in jedem Falle aber erst nachträglich explizite bewußt wird. Geschieht aber das letztere, nachdem die Spannung auf den sich realisierenden Zweck mit dessen völliger Realisierung gelöst ist, so kann es nicht anders als so geschehen: Das Individuum will sich mit möglichster Klarheit und Deutlichkeit (die bisher nicht erreicht ist) bewußt werden, wodurch, also durch welches Mittel, der Zweck erreicht worden sei. Es ist somit das Bewußtsein des realisierten Zweckes zum Motiv eines neuen Willensvorganges geworden, dessen Ziel
α das Explizite-Bewußtwerden des Mittels ist. In der Regel aber nicht mehr das Wahrnehmungsbewußtwerden, das wiederum durch impulsive Realisierung der Muskelbewegung zu erreichen wäre (der in § 1921 erwähnte Fall), sondern das Zentralvorstellungs-Bewußtwerden, also das, was wir oben (§ 1918) die Überführung aus dem Dispositionellen ins Zentral-Aktuelle
1923 genannt haben. Eine solche „innere" Willenshandlung, deren kompliziertere Formen wir noch kennen lernen werden (§ 1968f.), steht aber in ihrer eben erwähnten mindest komplizierten Form (éin Motiv, impulsartiges Zentralbewußtwerden des Willenszieles) völlig auf einer Stufe mit einer andern Art Willenshandlung. Nämlich mit der hier (Rubr. *α* des § 1922) letzterwähnten „äußern" Willenshandlung, bei der die explizite Muskelbewegung(swahrnehmung) an sich das impulsiv realisierte Willensziel ist. Es
α kann somit, da das Explizite-Bewußtwerden nach § 1396 heteroskop[2] mit dem Apperzeptivwerden übereinstimmt, jede Willenshandlung als eine Apperzeption, aber auch umgekehrt jede Apperzeption als eine Willenshandlung definiert werden. Erst wenn man sich dieses von

[1] Darüber, daß dies nicht unbedingt Einbeziehung des Motivs in eine Endapperzeption herbeiführen muß vgl. Rubr. *α* des § 1976.

[2] Vgl. § 1532.

Wundt[1] mit etwas anderer Begründung und auch, da ihm der Begriff der β
Endapperzeption noch fremd ist, mit Beschränkung auf die „einfache" Apper- 1924
zeption herausgearbeitete Ergebnis in allen seinen Konsequenzen klar gemacht hat, ist man imstande, das Gewollte von dem Ungewollten in einem Willensvorgang, aber auch überhaupt das Gewollte vom Ungewollten sicher zu scheiden. Erst dann aber kann man auch ein Kriterium für die Zerlegung komplizierterer Willensvorgänge in minder komplizierte und ein Verständnis für die Entwickelung der ersteren aus den letzteren so gewinnen,
daß man weder mit physiologischen noch mit psychologischen Daten in 1925
Widerspruch gerät. Es scheint uns in dieser Beziehung Folgendes angenommen werden zu müssen, wobei wir aber bemerken, daß es uns natürlich nicht beifallen kann, den weitläufigen Gegenstand irgendwie erschöpfen zu wollen; wir bringen nur das bei, was uns zu unserm Zwecke unmittelbar
nötig dünkt: 1. Wenn „gewollt" gleichbedeutend ist mit „apperzipiert", so 1926
kann es, da eine Apperzeption ohne Objekt nicht existiert, keine Frage sein, daß als das „eigentlich" Gewollte mit Recht nur das Willensziel selbst angesehen wird. Denn nur dieses kann als Explizite-Bewußtes nicht wegfallen, ohne daß der Willensvorgang selbst wegfiele. Wir bedürfen aber doch noch einer genaueren Bestimmung dessen, was „an" diesem Willensziel, sobald man es dergestalt auf den „einfachen" Zweck (Rubr. α des § 1919) reduziert, gewollt sei. Es gelten hier durchaus die Kategorien, welche in § 1917ff. unter *b*—*d* aufgestellt worden sind, und man sieht daraus zugleich, daß ein Prozeß gewollt sein kann, ohne daß doch sein *Eintritt* gewollt würde. D. h. von dem Individuum gewollt würde, dem er unvorbereitet aufgedrängt wird, sich dessen Aufmerksamkeit er-
zwingend. Diese „unvorbereitete" Apperzeption ist in ihrer Spannungs- 1927
und Lösungsphase in Fig. 111 durch den Linienzug schematisiert, der bei *B* beginnt, schroff aufwärts und dann jäh abwärts führt (vgl. dazu § 1910). Ein konkretes Beispiel ist ein Pistolenknall, der das Individuum momentan in der Verfolgung eines der Spannungsgruppe A, a_1, a_2 (Fig. 111) entsprechenden Gedankenprozesses stört. Der unvorbereiteten Apperzeption entgegen stehen die im Verfolg dieses Gedankenprozesses fortwährend erfolgenden vorbereiteten Apperzeptionen, die auch den Eintritt der jeweilig momen-
tanen Prozesse als gewollt erscheinen lassen.[2] Wir dürfen also sagen: 1928
Auch ein bis zu einem gewissen Zeitpunkte von einem Individuum nicht- α

[1] Zuletzt Phys. Psych.[5] III S. 307.

[2] Wundt, von dem die obige Scheidung in der Sache stammt, gebraucht vorzugsweise die Ausdrücke „aktive" und „passive Apperzeption" für „vorbereitete" und „unvorbereitete Apperzeption"; wir vermeiden jedoch die erstern Ausdrücke lieber, aus noch (in § 1983f.) beizubringendem Grunde.

gewollter Prozeß **wird** von diesem Individuum gewollt, sobald er von ihm apperzipiert wird: Es ist dann zwar nicht der Eintritt des Prozesses, der gewollt wird, wohl aber dessen Fortdauer, dessen Aufhören, dessen Intensitätssteigerung usw., insbesondere aber dessen möglichstes Klar- und Deutlichwerden. Eine so weite Ausdehnung des Willensbegriffes steht natürlich im schärfsten Gegensatz zu der Anschauungsweise, nach der Wollen nur da sein soll, wenn zugleich „die Vorstellung des Begehrten [d. h. also z. B.
1929 bei der äußern Willenshandlung die zentrale Vorstellung des durch die Muskelbewegung peripherisch zu Verwirklichenden, also des Endzieles des Willens], die Erfahrung und die Einsicht in die Mittel" da ist, „ohne die kein Wollen zustande kommt". Nach dieser Ansicht stellt sich der Wille ferner so dar, daß, „während der Trieb blind, die Begierde zielbewußt ist, sich beim Wollen noch die Einsicht in die Erreichbarkeit des Begehrten
1930 hinzugesellt"[1], daß es „also aus dem Wissen und Können entspringt", indem „es sich von dem Begehren 1. durch die Stetigkeit, 2. die Überlegung
1931 und 3. die Zuversicht, daß es Erfolg haben werde, unterscheidet."[2] Wir können aber nicht umhin, diese Definition des Willens, nach der „weder beim Tiere noch beim Säugling von Willen die Rede sein kann, sondern
1932 nur beim Menschen, der Selbstbewußtsein hat"[3], im Einklange mit Wundts Ausführungen (zuletzt Phys. Psych.[5] III, S. 258ff., 304ff., 308ff.) zu verwerfen. Und zwar aus dem Grunde, weil bei solcher Beschränkung des Willensbegriffes auf die überlegten Willenshandlungen die Zweckmäßigkeit auch der Triebhandlungen, bei denen von Überlegung keine Rede sein kann, ein unlösbares Rätsel bleibt. Anders, wenn man schon die impulsive
1933 Muskelbewegung, die erst mit dem Explizite-Bewußtwerden des sich realisierenden Zweckes eventuell implizite mitbewußt wird, also eben die Triebbewegung, als Faktor eines Prozesses anerkennt, der auf die Überwindung des eben sich verwirklichenden Wichtig(st)en durch ein zu verwirklichendes (noch) Wichtigeres hinausläuft, somit als Faktor eines Willensvorganges. Dann hat es keine Schwierigkeit, das wichtigere zu Realisierende als Zweck oder Willensziel und die Triebbewegung oder -handlung als zweckmäßig, d. h. zur Realisierung des Willenszieles geeignet zu ver-

---

[1] Fr. Kirchner, Wörterbuch der philosophischen Grundbegriffe[3] (1897) S. 500, zitiert als der Niederschlag einer damals und auch jetzt noch sehr weit verbreiteten Meinung (in der 4. Aufl. [1903] des eben zitierten Buches z. B. ist der betreffende Artikel unverändert stehen geblieben).

[2] Kirchner a. a. O. Durch die Stetigkeit, indem das Begehrte nur dadurch erreichbar sei, daß es „den Endpunkt bildet einer Kausalreihe, deren Anfang von uns in Bewegung gesetzt und zur Ursache aller folgenden Glieder wird."

[3] Kirchner a. a. O. S. 501.

stehen. Wird so auch dem Tier und dem „Menschen ohne Selbstbewußtsein" Wille zugesprochen[1] und so die in Rubr. M der Anm. zu 1934
§ 21 und in Rubr. H ff. der Anm. zu § 420 mitgeteilte Gedankenreihe ermöglicht, so kann es sich nur noch um die Frage handeln, ob dem Tier und dem Säugling auch das Explizite-Bewußtwerden des Mittels zum Zweck zu vindizieren sei, ein Bewußtwerden, das in höheren Entwickelungsstadien so häufig ist, daß man geglaubt hat, es zum ausschlaggebenden Kriterium des Daseins von Willen machen zu müssen. Für uns aber ist diese Frage hier irrelevant, weil es, wenn nur der Charakter der Trieb- 1935
bewegung als Willenshandlung überhaupt anerkannt wird, genügt, darauf hinzuweisen, daß die Triebhandlung unter allen Umständen die primitive Form der Willenshandlung überhaupt ist. Primitiv ist sie insofern, als bei ihrer Analyse sich nichts als vorhanden darstellt als éin Motiv, die dadurch ausgelöste Spannung und das durch sie (mit Abschluß durch das entsprechende Lösungsgefühl) apperzipierte sich realisierende Willensziel mit eventuellem Implizite-Bewußtsein des Realisierungsmittels. Es schieben sich also bei ihr zwischen diesen Schlußakt des Willensvorganges und seine früheren Stadien keine weiteren (Gefühls)bestandteile oder auch Apperzeptionen (z. B. des Mittels zur Realisierung des Zweckes) ein, Einschübe, 1936
durch welche im Gegenteil gewisse gleich (§ 1938 ff.) noch zu besprechende komplexe Formen der Willenshandlung, insbesondere die absichtliche Willenshandlung sowie die Willkür- bezw. Wahlhandlung entstehen. Es bildet ferner so das schon in § 1922 erwähnte, eventuell zugleich mit dem Explizite-Bewußtwerden des sich realisierenden Zweckes auftretende Implizite-Bewußtwerden des Mittels die Brücke zu künftigen, mit Explizitebewußtsein der Mittel verbundener Willkür- bezw. Wahlhandlungen, und es löst sich so das Rätsel, wie das Individuum sich seiner Zweckherbeiführungs- 1937
macht bewußt werde, auf die einfachste Weise. Immerhin aber bleibt doch für die Triebhandlung das „eigentlich" und unumgänglich, also das einzig

[1] Es ist in der Tat nicht abzusehen, weshalb man gewisse Muskelbewegungen von Tieren, die ihrem Effekt nach menschlichen Willensbewegungen durchaus gleichen, nicht auch ihren gesamten psychischen Voraussetzungen nach mit diesen gleichstellen soll, wenn sich auch ihre unmittelbar konstatierbaren Bedingungen mit den analogen Bedingungen menschlicher Willensbedingungen decken. Daß auch Tiere hungern, wird zugegeben; daß sie den Hunger durch Überfallen der Beute stillen, ebenfalls; was hindert nun, anzunehmen, das Tier habe im Moment, nachdem es die Beute erblickt, intensiv das Aufhören seines Hungers gewollt und die zweckmäßige impulsive Bewegung gemacht? Nichts, wie uns scheint, ebenso wie nichts hindert, einem sonst „ehrlichen" Menschen, der, von Hunger gequält, einen andern überfällt und ihm ein Stück Brot entreißt, nur den Willen der Beseitigung des Hungers zu vindizieren und die Bewegung hier wie dort impulsiv zu finden.

Gewollte der sich realisierende und, solange er nicht völlig realisiert ist, in jedem Zeitpunkte der darauf gerichteten Spannung noch immer (teilweise) zu realisierende Zweck: Dies zeigt sich aufs deutlichste, wenn er „verfehlt" und statt seiner etwas andres, Ungewolltes durch die alsdann „zwecklose" Bewegung usw., durch das „unzweckmäßige" Mittel erreicht wird. Dagegen
1938 ist es stets bereits 2.[1] ein Kriterium für das Vorhandensein einer komplexen (äußern oder innern) Willenshandlung, wenn sich das Explizite-Bewußtgewordensein des Mittels als vor dem Explizite-Bewußtgewordensein des sich realisierenden Zweckes vorhanden gewesen in dem Willensvorgange nachweisen läßt. Aber es darf, da das Explizite-Bewußtwerden, wie wir wissen, stets eine Apperzeption ist, auch als allgemeine Regel gelten: Ein komplexer Willensvorgang ist überall da anzunehmen, wo
1939 sich mindestens zwei einfache Apperzeptionen nachweisen lassen, die in einer Endapperzeption zusammengefaßt werden. Und damit wird die komplexe Willenshandlung mit Explizite-Bewußtwerden auch des Mittels wieder nur zu einer Form der komplexen Willenshandlung überhaupt, deren es im
1940 allgemeinen nun zwei Formen gibt. Nämlich *a*) solche, bei denen die Vorapperzeptionen vor der Endapperzeption nicht zugleich Mittelapperzeptionen sind, und *b*) solche, bei denen sie Mittelapperzeptionen sind. Der Fall *a* liegt vor, wenn die Endapperzeption in der in Fig. 86 schematisierten Weise zustandekommt: Es wird dann keines der Objekte der Vorapperzeptionen
1941 (Apperzeptionen von Metronomschlägen) als Mittel zur Herbeiführung des Objektes der Endapperzeption (des letzten Metronomschlages zusammen mit den vorangegangenen Schlägen) apperzipiert. Und zwar, obwohl bei nach-
α träglicher regressiver Betrachtung allerdings die Vorapperzeptionen[2] und somit auch ihre Objekte als Mittel zur Herbeiführung (des Objektes) der
1942 Endapperzeption apperzipiert werden können. Das Objekt der Vorapperzeption(en) ist also hier Selbstzweck, nicht Mittel zur Erreichung eines weiteren, des Endzweckes, und die Endapperzeption ist nur der Akt, in welchem die Vorapperzeptionsobjekte mit dem in der Endapperzeption objektiv Hinzutretenden in das Endapperzeptionsobjekt zusammengefaßt werden. Daß aber dadurch die Endapperzeption zu einem komplexen Willensvorgang gestempelt wird, dürfte, wenn nur überhaupt der Charakter der Apperzeption
1943 als Willenshandlung anerkannt wird, keinem Zweifel begegnen. Der Fall *b* von § 1940 ist gegeben, wenn das Individuum bestimmt annimmt oder

---

[1] Vgl. § 1926.

[2] Diese sind, wie man leicht sieht, vom zweiten Schlag an selbst im Verhältnis zu der vorangegangenen Apperzeption[sreihe] Endapperzeptionen mit minder komplexem Objekt.

doch geneigt ist anzunehmen, daß durch die Realisierung oder auch nur Festhaltung des Vorapperzeptionsobjektes die Realisierung des Endapperzeptionsobjektes herbeigeführt werde und daher die erstere Realisierung bezw. Festhaltung nicht als Selbstzweck, sondern als Mittel zum (End)zweck will. Das Individuum vollzieht also hier eine Vorapperzeption, die als Mittelapperzeption bezeichnet werden kann. Handelt es sich um Realisierung des Mittels ebensowohl wie des Zweckes (d. h. soll z. B. eine Muskelbewegung vollzogen werden, um Licht in einen dunklen Raum strahlen zu lassen),
so wird dabei der Zweck sowohl als das Mittel zunächst zeichenmäßig, 1944
d. h. in unserm speziellen Beispiel zunächst als zentrale, auf die künftige peripherische Licht- bezw. Muskelbewegungs-Wahrnehmung hinweisende Vorstellung bewußt, und die Spannung oder der Wille geht nun weiter auf die Realisierung (Peripherisch-Wahrnehmbarmachung) der Muskelbewegung und durch diese endlich des Lichtes. Handelt es sich dagegen nur um (eventuell oszillative) Festhaltung des Mittels in seiner bereits realisierten Wirklichkeitssphäre (d. h. sucht man z. B. die Wahrnehmung eines Objektes möglichst lang festzuhalten, um es nachher möglichst genau beschreiben zu können, oder benutzt man die Erinnerung an die Eigenschaften einer Person dazu, um auf ihren vergessenen Spitznamen zu kommen), so wird das Mittel
bedeutungsmäßig bewußt und der Wille geht nun weiter auf die Rea- 1945
lisierung des Zeichens, das dann in der Regel aus dispositionellen Elementen zu aktualisieren ist. Oder aber das Mittel fungiert auch hier (z. B. wenn man die Erinnerung an einen Spitznamen benutzt, um sich die Person zu vergegenwärtigen) vorerst als Zeichen, und der Wille geht weiter auf die Realisierung der zugehörigen Bedeutung. In allen diesen Fällen, die, wie man sieht, auch Fälle des „Sichbesinnens" und „Nachdenkens" einschließen,
ist es auf die Realisierung des (End)zweckes durch das Mittel, das zu diesem 1946
Zwecke ebenfalls gewollt wird, abgesehen. Man sagt daher, sobald die Realisierung des (End)zweckes eingetreten ist, mit Recht, diese sei beabsichtigt, die dazu nötige „Anwendung" (Realisierung oder Festhaltung) des Mittels eine absichtliche gewesen, und das Ganze sei mit voller Absicht geschehen. Es versteht sich aber, daß die volle Absichtlichkeit nicht auf die Fälle beschränkt ist, wo vorapperzeptiv zunächst zeichenmäßiges
bezw. zeichen- oder bedeutungsmäßiges Bewußtwerden des Mittels und des 1947
Zweckes (Endzweckes) bezw. des Mittels stattfindet. Sondern volle Absicht ist ebensowohl da, wenn nur erst der (End)zweck vorapperzeptiv zeichen- oder bedeutungsmäßig bewußt wird, Spannung auf dessen künftige Realisierung eintritt, und nun erst das nicht impulsiv unmittelbar auftretende Mittel zu realisieren ist. Wird sogleich zur Realisierung des Mittels geschritten, so kann dies (impulsive Realisierung und damit auch den in

§ 2006 behandelten Fall „einfacher“ Absichtlichkeit, wie gesagt, ausgeschlossen) wieder nur mit Absicht geschehen. Und zwar 1. ohne Besinnen durch vorapperzeptives „Ergreifen“ des ersten sich assoziativ darbietenden
1948 Mittels und dessen realisierende oder festhaltende Anwendung, oder 2. durch „willkürliches“ Herausgreifen und Anwenden eines von mehreren nicht zur besonnenen Abwägung gegeneinander gelangenden sich der Apperzeption darbietenden Mitteln, oder endlich 3. durch „wählende“, auf solcher Abwägung ruhende Vorapperzeption und Anwendung des Mittels. Bietet sich so kein geeignet scheinendes Mittel oder erscheint die Realisierung des Mittels zu schwer oder sonst irgendwie inopportun, so kann sie vertagt oder darauf verzichtet werden, mit der Absicht, geeignete Mittel zu suchen oder unter Aufgabe der Absicht auch auf die Realisierung des (End)zweckes.
1949 Entsteht so am Ende, wenn der Zweck realisiert wird, schon ein sehr komplexes Willensgebilde, so wird dieses natürlich noch um so komplexer, wenn es sich behufs Realisierung des Zweckes nicht um die Realisierung bloß eines Mittels, sondern mehrerer, besonders zu wählender, Mittel handelt. Vor allem aber wächst die Komplexität auch dadurch, daß, je mehr Mittel nötig werden, auch desto mehr darauf geachtet werden muß, nichtgewollte Nebenerfolge auszuschließen, welche voraussichtlich geeignet sind, den beabsichtigten Enderfolg zu beeinträchtigen. Dafür gibt das oft sehr komplizierte Ausschließen von Fehlerquellen beim wissenschaftlichen Versuch ein treffendes Beispiel ab. Alle und jede Nebenwirkung aber auszuscheiden
1950 ist schlechterdings unmöglich, so zwar, daß es sich für gewisse Zwecke stets nur um die möglichst genaue Bestimmung der Fehlergrenze handeln kann, innerhalb deren sie überhaupt erreichbar (realisierbar) sind. Und vollends das Dasein der bei jeder Willensbetätigung, sei es eine „äußere“ oder „innere“ Willenshandlung, sich mitergebenden (Mit)übung läßt eine Ausnahme von dem Prinzip der Heterogonie der Zwecke (vgl. Rubr. K der Anm. zu § 420) nicht zu. Diese (Mit)übung kann allerdings (z. B. beim
1951 Erlernen komplizierter Muskelbewegungen, etwa beim Klavierspiel) Objekt positiven Wollens werden, wie das Eintreten von Mitbewegungen andrer als der sich bewegen sollenden Finger Objekt negativen Wollens. Im allgemeinen aber bleibt die (Mit)übung ungewollt, d. h. sie wird nicht zum Gegenstand eines gesonderten (Vor)apperzeptionsaktes. Es braucht hier nicht ausgeführt zu werden, wie gerade ungewollte Nebenerfolge, wenn sie nachträglich zunächst Motiv, sodann festzuhaltender und zu realisierender Zweck weiterer Apperzeptions-, d. h. Willensvorgänge werden, die mächtigsten Hebel des
1952 Fortschrittes und der Vervollkommnung auf allen Gebieten psychophysischer Entwickelung bilden, wie sie aber auch anderseits im Ganzen oder nur in gewisser Hinsicht Hemmnisse der Entwickelung (nicht nur der psychophysischen)

werden können. Hier wäre vielmehr nur noch auf die Unterschiede des Willenszieles (und somit der Willensvorgänge) einzugehen, welche entstehen, je nachdem das eigene Zutun des Individuums zur Realisierung des (End)-zweckes in das Willensziel aufgenommen wird oder aber diese Realisierung ohne eigenes Zutun des Individuums geschehen soll. Aber die Besprechung dieser Unterschiede wird besser erst bei Gelegenheit der autonomen Einteilung der Willensvorgänge (§ 2004ff.) erfolgen, nachdem wir 2.[1] der (noch 1953
heteronomen) Einteilung der Willensvorgänge nach der Beschaffenheit der Motive eine kurze Betrachtung gewidmet haben. Es ist hier von zweierlei Dingen zu handeln, nämlich einmal von der Zahl und dem gegenseitigen Verhältnis der Motive zu einander, und sodann von der mehr oder minder großen Kompliziertheit des einzelnen Motives. Es empfiehlt sich, den letztern Punkt vorauszunehmen, weil mit ihm ungezwungen die Definition des Motives überhaupt verbunden werden kann. Es liegt also a) größere oder 1954
geringere Kompliziertheit des Motives vor, je nachdem in dem Motiv, d. h. dem die Spannung auslösenden Prozeß, abgesehen von dem einfachsten Falle, daß dem Motiv innerhalb des Willensvorganges keine gesonderte Apperzeption zuteil wird, mehr oder weniger, aber allesamt nicht zur Veränderung des Willenszieles (d. h. des Zweckes oder Endzweckes) führende Apperzeptionen zu unterscheiden sind. Die Unterscheidung wird also darnach getroffen, ob mehr oder minder umfassende Endapperzeption oder nur „einfache" Apperzeption des Motives stattfindet. Der eben erwähnte einfachste Fall deckt sich mit demjenigen, welcher zustande- 1955
kommt, wenn bei impulsiver Realisierung des Willenszieles nicht nur das Mittel zur Zweckrealisierung nicht implizite mit dem sich realisierenden Zweck klar und deutlich bewußt wird, sondern auch (vgl. Rubr. α des § 1976) kein endapperzeptives Implizite-Mitbewußtsein des Motives eintritt. Es besteht dann, was ja zur Konstitution des impulsiven Vorganges, als Apperzeption betrachtet, völlig genügt, der Inhalt des Apperzeptions- 1956
objektes, was die klar und deutlich werdenden Bestandteile betrifft, in dem sich befriedigend realisierenden Zweck (z. B. einem Lustgefühl). Und es kann nicht anders gesagt werden, als daß dann das Individuum in jedem Zeitpunkt dieses Moments (bis zur Lösung) hat, was es wollte und was es will, ohne sich nur im geringsten dabei der „Triebfeder" oder gar des „Grundes", d. h. der Gefühls- oder gar der Vorstellungsseite des Motives, oder aber des Motives im Ganzen klar und deutlich endapperzeptiv mitbewußt zu werden. Man kann sich aber natürlich dann nachträglich über das, was zu dem Wollen geführt hat, also eben über das Motiv in seiner Be-

[1] Vgl. § 1916.

ziehung zum Wollen und zu dessen Zweck, klar zu werden suchen. Und dann findet man, vorausgesetzt, daß nicht ein bis dahin unbemerkt gebliebener Kampf mehrerer Motive stattgefunden hat, als Motiv in solchem Falle immer ein Gefühl (z. B. Unlust) mit unklarer oder mehr oder minder klarer Vorstellungsgrundlage (z. B. Gemeinwahrnehmnng, Gehörsvorstellung usw.) auf,
α deren ersteres eben als Triebfeder, deren letztere als (Beweg)grund des Willens zu bezeichnen ist. Dabei kann es vorkommen — und dieser Fall ist in der Tat bei „unvorbereiteter" Apperzeption (§ 1927) jederzeit verwirklicht, — daß die Vorstellungsseite des Motivs, was ihre Elementarsumme betrifft, durchaus mit derjenigen des sich realisierenden Zweckes übereinstimmt. Es besteht also dann der Vorstellungsunterschied von Motiv und Zweck hier nur darin, daß die Vorstellung (etwa eine Wahrnehmung mit nur éiner herrschenden Empfindung) als Motiv noch kein klares und deutliches Element enthält, während sie als Zweck mindestens éin solches Element besitzt: Es geht also dabei die Vorstellung, wie man sieht, aus der
1957 Perzeptivität in die Apperzeptivität über.[1] Es kann dann aber, wenn die objektiven Bedingungen für die (z. B. in einer peripherischen Gesichtswahrnehmung bestehende) Vorstellungsseite des sich realisierenden Zweckes fort-
1958 dauern, die Zweckapperzeption selbst zum Motiv eines neuen Willensvorganges werden, dessen Zweck die Fortdauer oder das Aufhören der Vorstellung ist. Im erstern Falle wird die Vorstellung kürzere oder

A [1] Es stimmt dies aufs beste mit dem, durch Versuche der in Rubr. B dieser Anm. erwähnten Art bestätigten Ergebnis Wundts (Phys. Psych.[4] II S. 270, [5] III S. 337), daß „jeder Eindruck einer gewissen Zeit bedarf, um zum Blickpunkt des Bewußtseins durchzudringen". Dieses von Wundt bildlich als ein Eintreten aus dem Blickfeld (Perzeptionsgebiet) des Bewußtseins in dessen Blickpunkt (Apperzeptionsgebiet) bezeichnete Apperzeptivwerden eines bis dahin nur perzeptiv vorhanden gewesenen Eindruckes (Vorganges) wird, wie gesagt, durch Versuche wie der folgende von
B Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 337 mitgeteilte bestätigt: „Wird eine Zeichnung mit elektrischen Funken beleuchtet, die in Zeiträumen von einigen Sekunden aufeinander folgen, so erkennt man nach dem ersten und manchmal auch nach dem zweiten und dritten Funken fast gar nichts. Aber das undeutliche Bild bleibt im Gedächtnis, jede folgende Erleuchtung vervollständigt dasselbe, und so gelingt allmählich eine klarere Auffassung. Diese Versuche zeigen, daß [tatsächlich] jeder Eindruck einer gewissen Zeit bedarf, um zum Blickpunkt des Bewußtseins durchzudringen". Nur darin weichen wir von Wundt ab, daß wir das Gefühl der Tätigkeit (Spannung), soweit es sich auf den fraglichen Eindruck (Vorgang) bezieht. nicht als schon „während dieser Zeit", sondern erst von dem Zeitpunkte des schon Apperzeptivseins an als [sich stetig und dadurch die Wichtigkeit des Apperzipierten stetig steigernd] vorhanden annehmen. Im vorhergehenden Lösungs-Momentteil und eventuell auch vorher, solange also der fragliche Eindruck (Vorgang) nur erst perzeptiv vorhanden ist, scheint es sich uns als nicht, bezw. nur auf andere Eindrücke (Vorgänge) bezüglich existent zu erweisen.

längere Zeit (wenn dieses, mit unvermeidlichen Aufmerksamkeitsschwankungen [1]) 1959
festgehalten. Im letztern Falle bleibt es entweder 1. beim, ebenfalls mit oszillativem Immerwieder-Apperzeptivwerden der Vorstellung verbundenen Wunsch des Aufhörens, oder es wird 2. ohne Beeinträchtigung des (alsdann) Endzieles „Aufhören" ein zeichenmäßiges Mittelziel eingeschoben, dessen Realisierung (z. B. durch eine Handbewegung des Individuums und dadurch erreichte Verdeckung der Lichtquelle) das beabsichtigte Aufhören der Vorstellung herbeiführt. Betrachten wir nun, rückschreitend, wiederum das 1960
Motiv dieses neuen Willensvorganges, so können wir nicht umhin, als darin wirksam gewesen auch das Motiv des Motives (d. h. der in § 1958 erwähnten Zweckapperzeption) zu erkennen. Es stellt sich uns somit die nunmehrige Apperzeption des Motives des neuen Willensvorganges schon als eine Endapperzeption dar, welche zwei nacheinander dagewesene und nun zusammengewirkthabende Prozesse umfaßt. Ist aber für das Individuum in

---

[1] „Dauernd eine Vorstellung mit der Aufmerksamkeit festzuhalten, ist, wie die Erfahrung zeigt, schlechthin unmöglich: . . ein dauernder Eindruck kann nur festgehalten werden, indem Momente [d. h. Perioden] der Spannung und der Abspannung der Aufmerksamkeit mit einander wechseln" (Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 366). Dazu ist jedoch, um es in Einklang mit unsern bisherigen Ausführungen zu bringen, Verschiedenes zu bemerken, was sämtlich auf dies hinausläuft: Die von Wundt sogenannten Abspannungsmomente der Aufmerksamkeit und infolgedessen auch die „Abspannung" bei Wundt sind nicht mit den in Fig. 111 in einem Exemplar mitschematisierten Abspannungsperioden und der in § 1909ff. begrifflich festgestellten Abspannung zu verwechseln. Die mit Wundts Abspannungsmomenten übereinkommenden Täler der Aufmerksamkeits- oder Apperzeptionswellen (wie Wundt die fraglichen Schwankungen auch nennt) sind vielmehr nach den Ausführungen bei Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 370 durchaus nur so zu verstehen: Es sind Perioden des „unter die Apperzeptionsschwelle Gesunkenseins", somit Perioden der Perzeptivität des objektiv fortdauernden Vorganges, welcher in den andern Perioden (Bergen der Aufmerksamkeitswellen) apperzeptiv da ist: „Man hat, wenn der Eindruck wieder hervortritt, das deutliche, von einem eigentümlichen Gefühl begleitende Bewußtsein, daß er inzwischen, obgleich nicht apperzipiert, doch vorhanden gewesen sei . . . infolgedessen wird denn auch im allgemeinen dieses durch das Nachlassen [d. h. Intermittieren] der Aufmerksamkeit erfolgende Zurücktreten eines Reizes [d. h. auch des ihm entsprechenden Bewußtseinsvorganges] von einem objektiven Verschwinden desselben sicher unterschieden" (Wundt a. a. O.). Erst so wird auch Folgendes begreiflich: Die Berg- und Talperioden sind lang und wenig regelmäßig: sie schwanken, worüber man Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 367ff. vergleiche, zwischen 24 und 2,5 Sek., je nach den Nebenbedingungen, unter denen vollkommener oder unvollkommener Ausschluß aufmerksamkeitsablenkender Sinnesreize obenan steht; sie können sich also sehr wohl, jene mit Abspannung der Aufmerksamkeit in unserem Sinne des Terminus Abspannung, diese mit Spannung der Aufmerksamkeit auf andere Vorgänge als auf den fraglichen längern Vorgang (was Aufmerksamkeitsablenkung bedeutet) vollziehen und vollziehen sich wohl, was das letztere betrifft, stets so.

diesem Falle die Motivapperzeption in der Regel keine Endapperzeption
1961 (während sie es eben für uns als Psychologen war), so kann sie doch jederzeit auch eine solche sein. Und zwar ohne daß dadurch das (End)ziel des jeweiligen Willensvorganges verändert würde: Das Individuum kann sich über Triebfeder und Beweggrund seines Wollens sukzessive klar werden und sie endapperzeptiv zusammenfassen, bevor es zur Realisierung des Mittels zur Zweckerreichung schreitet, und dadurch doch nicht zur
1962 Veränderung des Zweckes gebracht werden. Und ebenso kann unbeschadet des éinen Willenszieles noch weiteres Rückschreiten auf das Motiv oder die Motive des Motivs mit darauf ruhender Endapperzeption stattfinden, wie es auch natürlich ohne weiteres möglich ist, daß das Motiv zwar endapperzeptiv aber nicht als Motiv aufgefaßt wird, sondern einfach als solches wirkt: So ist z. B. die jeweilige Endapperzeption einer Reihe von Metronomschlägen in dem Falle von § 1254ff. das Motiv für den Wunsch, es möge ein weiterer Metronomschlag eintreten (und so die Erwartung dieses
1963 Vorganges befriedigt werden), ohne daß notwendig dies Motiv von dem Individuum zugleich als solches aufgefaßt werden müßte. Und daraus, daß eine solche Auffassung weder bei Endapperzeption noch bei einfacher Apperzeption des Motivs nötig ist, sowie daraus, daß es auch überhaupt durchaus nicht zu gesonderter, dann endapperzeptiv in die Zweckapperzeption einbezogener Motivapperzeption kommen muß (vgl. § 1955f.), erklärt sich auch dies: Man kann sich oft kaum oder gar nicht von dem Motiv eines Willensaktes bestimmte Rechenschaft geben, ohne daß man doch ein Recht zu der Annahme
1964 hätte, es gebe irgendein Wollen, das nicht irgendwie motiviert wäre. Es kann zweifelhaft bleiben, welches von mehreren möglichen Motiven (z. B. Haß oder Liebe) in einem bestimmten Falle zur Willenshandlung geführt habe, aber daß dabei irgendein Motiv wirksam gewesen sei, ist, mag die Handlung noch so impulsiv gewesen sein, ganz unzweifelhaft. Und unzweifelhaft ist es auch, daß ein solches Schwanken bei rückschreitender
1965 Betrachtung noch kein Recht gibt, ohne weiteres b)[1] eine Mehrheit von Motiven als vorhanden gewesen anzunehmen. Diese darf vielmehr durchaus nur da angenommen werden, wo zugleich eine Konkurrenz von Willens-
α (end)zielen[2] als vorhanden gewesen anzunehmen ist, die erst wieder (den Fall des sich in Unentschiedenheit erschöpfenden Wollens natürlich ausge-

[1] Vgl. § 1954.

[2] Die Einklammerung von „end" in „Willens(end)zielen" bezieht sich hauptsächlich auch darauf, daß (vgl. dazu § 1993f.) natürlich auch Konkurrenz von (ebenfalls Willensziele bilden könnenden) Mitteln zu dem gleichen Endzweck stattfinden kann, und dann bei Verschiedenheit der Motive auch Verschiedenheit der Mittel möglich ist.

schlossen) durch die Entscheidung für eines oder das andere davon aufgehoben wird. So kann es z. B. sehr wohl geschehen, daß man auch einen Affekt wie das in § 1893 erwähnte mehrphasige Schwanken zwischen Furcht und Hoffnung als éin Motiv anzuerkennen hat. Sobald nämlich nur z. B. durch Furcht wie Hoffnung gleicherweise der Wille ausgelöst wird, in der gegebenen Situation auszuharren, „mag kommen was da wolle". Es kann aber auch, gerade in solchem Falle, leicht vorkommen, daß die einzelnen Phasen des Affektes jede einen anders gerichteten Willen auslösen, z. B. die Furcht den Willen zum Nichtausharren, die Hoffnung den zum Ausharren, 1966
und es ist dann eine Konkurrenz der beiden Willensziele unvermeidlich, die nur durch die Entscheidung für eines davon aufgehoben werden kann. Tritt aber diese Entscheidung ein, so ist in dem dabei niemals fehlenden Entscheidungsgefühl, das hier speziell als „Entschluß" (zum Ausharren oder Nichtausharren) bezeichnet werden kann, ein untrügliches Kriterium dafür gegeben, daß eine Konkurrenz mehrerer (hier zweier) Motive stattgefunden hat, deren eines zum Siege über die andern (hier das andere) gelangt ist[1]. Die Art und Weise wie dies geschieht, kann je nach Zahl 1967
und größerer oder geringerer Kompliziertheit der einzelnen Motive natürlich sehr verschieden sein. Im allgemeinen lassen sich aber doch zwei Arten des Verhältnisses der Motive zu einander unterscheiden, von denen wiederum verschiedene Arten von Willenshandlungen abhängen, Arten, die zusammen mit den Triebhandlungen die von Wundt konstatierte Dreiheit „Trieb-, Willkür- und Wahlhandlungen" ergeben. Und zwar hängt, von der Triebhandlung, die bekanntlich nur éin Motiv aufweist, abgesehen, der Unterschied der Willkür- und Wahlhandlung wesentlich von Folgendem 1968
ab: Bei der „äußern" wie „innern" Willkürhandlung ist von vornherein schon ein gewisses Übergewicht eines der Motive vorhanden, das infolgedessen, dem Triebmotiv in seiner Wirkungsweise sehr nahe kommend, die übrigen Motive nur in Form eines Entscheidungsgefühles sich verraten läßt, und dieses Gefühl ist „um so deutlicher, je mehr andere Motive das dominierende zu verdrängen suchen"[2]. Bei der Wahlhandlung dagegen findet ein deutliches, vom Affekt des Zweifels oder der Unentschiedenheit (vgl. § 1876f.) begleitetes Schwanken zwischen den mehreren Motiven statt, wodurch das endlich eintretende Entscheidungsgefühl, bei äußern Willens-

[1] Die darauf hinauslaufende Deutung des Entscheidungsgefühls, die Wundt noch im Grundriß der Psych.[4] S. 227 vertritt, so zwar, daß er dort den Triebhandlungen das Entscheidungsgefühl dezidiert abspricht, scheint uns richtiger als die jetzige Auffassung Wundts (Phys. Psych.[5] III S. 256f.), wonach das Entscheidungsgefühl bei den Triebhandlungen auch, wenn auch minder intensiv, vorhanden sein soll.

[2] Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 256.

handlungen gewöhnlich Entschluß genannt, erhöhte Intensität erhält. Und ferner ist es hier auch eine ganz gewöhnliche Sache, daß auch die Folgen
1969 (bei „innern" Willenshandlungen dieser Art insbesondere die logischen Konsequenzen) der einen oder andern zur Wahl stehenden Handlungs- (oder Auffassungs)weise dabei in Rücksicht gezogen werden und so einen bestimmenden Einfluß auf die Entscheidung oder Entschließung ausüben. Es braucht hier nur angedeutet zu werden, daß hierher alles zu ziehen ist, was unter dem Namen „(mehr oder minder sorgfältige) Erwägung", „Besonnenheit", „planmäßiges Vorgehen", „Umsicht", „vorsichtiges Handeln"
1970 usw. geht. . . Eine allgemeine schematische Darstellung des gegenseitigen Verhältnisses der Trieb-, Willkür- und Wahlhandlungen ist in der Fig. 113
1971 gegeben, zu der man die Erläuterung in der Anm. [1] vergleichen wolle. Das Spannungsverhältnis ist für I der Fig. 113 so zu schematisieren, daß nur A von Fig. 111 da ist. Für II ist es so, daß neben der Hauptspannung A Nebenspannungen etwa a_1, a_2 da sind, die aber (falls die ihnen entsprechenden Motive nicht überhaupt perzeptiv bleiben) gegen die Hauptspannung stark zurücktreten und jedenfalls (vgl. § 1977) früher als die Hauptspannung ab-
1972 brechen. Für III endlich ist das Spannungsverhältnis so, daß die Spannungen A, a_1, a_2 und eventuell noch andere Spannungen (B und die in Fig. 111 in z_4 und in z_6 z_7 gestrichelt gezeichneten) sukzessive Hauptspannungen
1973 werden, ehe eine von ihnen mit Entscheidungsgefühl definitive Hauptspannng wird; dadurch verschwinden die zunächst eventuell wieder zu Nebenspan-

[1] Zur Erläuterung der Fig. 113: Der große Kreis bedeutet in Nr. I, II, III je den gesamten Bewußtseinsumfang in dem Momente, wo (I:) die, mit darauf gerichtetem Spannungsgefühl erfolgende Realisierung des Zieles einer Triebhandlung unmittelbar bevorsteht, (II bezw. III:) die Entscheidung bei einer Willkür- bezw. Wahlhandlung eben eintritt bezw. unmittelbar bevorsteht. Zwischen dem äußern und dem (gestrichelten) inneren Kreis finden sich je (perzeptive) Prozesse angedeutet, die mit dem Willensvorgang, der innerhalb des inneren Kreises schematisiert ist, momentan keine andere als sich herstellende assoziative Verbindung haben. In I ist nun, wie man sieht, nur éin Motiv da, welches die bevorstehende Spannung auslöst, und das als alleinherrschend im Mittelpunkt des Kreises steht. In II hat das mittelste Motiv von Anfang einen gewissen Vorrang vor den andern gehabt und steht nun völlig in der Mitte herrschend da, um von diesem Zeitpunkte der sich gefühlsmäßig äußernden Entscheidung an sein Ziel mit Entschiedenheitsgefühl realisiert (apperzeptiv) werden zu lassen (vgl. dazu Rubr. α des § 1977). In III stehen zwei Motive als vorzugsweise zum Herrschen prädestiniert da und streben der Mitte zu, wo das Ziel des einen von ihnen realisiert (apperzeptiv vorherrschend) werden soll, während die andern Ziele nicht realisiert (in die Perzeptivität oder doch in die gegenüber dem vorherrschenden bloß herrschende Rolle gedrängt) werden sollen, und zwar mit Entscheidungs- und Entschiedenheitsgefühl für das realisiert (vorherrschend) werdende Motivziel.

nungen herabgedrückten andern Spannungen. Auf die sogenannten „Reaktionsversuche“, die zur Feststellung des meisten von dem eben Mitgeteilten dienen und „im wesentlichen darin bestehen, daß ein Willensvorgang von einfacher[er] oder zusammengesetzter[er] Beschaffenheit durch einen äußern Sinnesreiz angeregt und nach Ablauf bestimmter, zum Teil als Motive benutzter psychischer Vorgänge durch eine Bewegungsreaktion [der Versuchsperson] beendet wird“[1], brauchen wir hier nicht einzugehen; man vergleiche **1974**
über diese, nebenher auch die exakte Messung der Geschwindigkeit psychischer und physiologischer Vorgänge ermöglichenden Versuche Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 236 ff., Phys. Psych.[5] III S. 380 ff., 410 ff.

B)[2] Autonom können die Willensvorgänge, wie bereits in Rubr. *α* **1975**
des § 1915 bemerkt, eingeteilt werden nach dem Zeitverlauf des ganzen Vorganges bezw. nach der Beschaffenheit des jeweiligen, den Kern des Willensvorganges bildenden Spannungsgefühl(skomplex)es bezw. nach der Beschaffenheit des jeweils darauf folgenden Lösungsgefühl(skomplex)es.
1. Nach dem Zeitverlauf des ganzen Vorganges sind einmomentige **1976**
oder momentane und mehrmomentige oder länger dauernde Willensvorgänge zu unterscheiden. **a)** Als momentane können nur folgende Prozesse in Betracht kommen: *1.* Impulsive Vorgänge, bei denen keine gesonderte, dann *α*
endapperzeptiv mit der Apperzeption des sich realisierenden Zweckes in Verbindung gebrachte Apperzeption des Motivs oder des Mittels zur Realisierung des Zweckes stattfindet, sondern bei denen das Apperzeptionsobjekt *β*
entweder den sich realisierenden Zweck allein oder höchstens noch das sich realisierende Mittel mit enthält. *2.* Momentan sind auch solche Willkür- **1977**
handlungen, bei denen die Verhältnisse in Bezug auf Motiv und Mittel so liegen wie bei den momentanen impulsiven Vorgängen, bei denen aber außerdem natürlich das Entscheidungsgefühl seine Rolle spielt. Es scheint auf den ersten Anblick, als müßte dieses Gefühl als eine lösende Unterbrechung der bei einem solchen Vorgange vorhandenen Hauptspannung angesehen werden, und als wäre somit der Vorgang, da sich die (Apperzeptions-)Spannung auf den sich realisierenden Zweck doch immer erst nach der Entscheidung einstellen kann, ein mindestens zweimomentiger. Nähere *α*
Betrachtung aber lehrt, daß die Hauptspannung durch die Entscheidung nicht in ihrer Kontinuität, sondern nur in ihrer Qualität berührt wird: Die Lösung der Nebenspannungen, die neben der, von Anfang schon einen gewissen Vorrang besitzenden Hauptspannung da waren, nimmt der Hauptspannung einfach ihren bisherigen Charakter der Unentschiedenheit und

[1] Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 235 f.
[2] Vgl. § 1916.

verleiht ihr durch das Medium der Entscheidungs(gefühls)färbung den Charakter der Entschiedenheit. Sie selbst aber geht, von Anfang jäh ansteigend, ununterbrochen fort und findet nun ihr (Apperzeptions-)Objekt entweder in dem sich realisierenden Zweck allein oder höchstens noch implizite daneben in dem Mittel. Daß dabei auch noch Lust- oder Unlust- oder Erregungs- usw.-Gefühle mitauftreten können, ändert natürlich an dem
1978 momentanen Charakter des Vorganges nicht das mindeste. b) Zu einem länger dauernden Willensvorgang kommt es regelmäßig bei Trieb und Willkür, wenn entweder 1. eine Verzögerung des Realisierungsbeginns des Willenszieles eintritt, oder 2. die Realisierung erst nach (in Einzahl oder Mehrzahl zu leistender) Mittel- oder sonstiger Vorapperzeption zu leisten ist, oder 3. die Realisierung so beschaffen ist, daß sie nur endapperzeptiv klar und deutlich bewußt werden kann, und ferner 4. natürlich bei jeder Art Wahlhandlung. Der erste dieser Fälle (Verzögerung des Zweckrealisierungsbeginnes) wird besser bei Gelegenheit der Spannungsbeschaffenheit
1979 mitbesprochen (§ 2005 ff.); die letztern Fälle zeigen uns die Dauer des Gesamtvorganges als durchaus abhängig von der Zahl der zur Endapperzeption nötigen Vorapperzeptionen. Sie bedürfen darum auch keiner als der übrigens ebenfalls beinahe selbstverständlichen Bemerkung, daß in Wahlhandlungen sowohl momentane als länger dauernde Trieb- ebenso wie Willkürhandlungen als Bestandteile eingehen können, wodurch unter Umständen außerordentlich komplexe Gebilde entstehen, die auch an Dauer weit über
1980 den einzelnen Bewußtseinsaugenblick hinauswachsen. — 2. Nach der Beschaffenheit des jeweiligen, den Kern des Willensvorganges bildenden Spannungsgefühl(skompex)es unterscheiden wir gezwungenes und ungezwungenes, steriles und fruchtbares, komplikatives, affektives usw. und „einfaches“, heftiges und gemäßigtes Wollen. Man sieht, daß auch hier noch, mit Ausnahme der die Intensität des Willens treffenden Konstatierung „heftig oder gemäßigt“, die Unterscheidung der Spannungsgefühl(skomplex)e von Faktoren abhängig gemacht wird, die außerhalb der „einfachen“ Spannung selbst gelegen sind. Aber anders ist eine Beschreibung der hier einschlägigen Verhältnisse, die zugleich eine Erklärung sein soll, überhaupt nicht zu leisten. Denn es gilt auch hier der Satz, daß die Eigenart eines psychischen Gebildes, wenn nicht durch Nachbilden, so nur durch eine Anweisung zum Nachbilden, die mittelst Angabe seiner wesentlichen
1981 Bedingungen erfolgen muß, zu erfassen sei. Wir haben also a) gezwungenes bezw. ungezwungenes Wollen. Ersteres ist zunächst stets bei unvorbereiteter Apperzeption gegeben, insbesondere wenn der ganze Vorgang momentan bleibt. Abgesehen von dem Falle, daß, wie im Anfang der individuellen Bewußtseinsentwickelung oder unmittelbar nach Perioden der

Bewußtlosigkeit, noch keine andre Spannung da ist, wird hier immer durch das Motiv eine jäh ansteigende Spannung des Typus *B* Fig. 111 ausgelöst, welche nun die eben vorhandene Spannung (dadurch ihre Lösung herbeiführend) durchbricht, indem sie über deren eben vorhandene Wichtigkeitshöhe hinauswächst. Es geschieht dies regelmäßig, indem sich gleichzeitig mit der Lösung der vorhergehenden Spannung (intramomentan) ein der Richtung der Depressionsgefühle angehörendes[1] Gefühl des Erleidens entwickelt. Dieses Gefühl 1982
dauert aber dann auch noch während der nun folgenden Spannung auf das sich realisierende neue Willensziel fort. Und zwar unbeschadet des in dieser wie in jeder Spannung liegenden Momentes der Tätigkeit, welches das Spannungsgefühl zugleich als ein Gefühl der Tätigkeit erscheinen läßt. Es bleibt also auch hier, und zwar als komplikative Komponente des dann 1983
als „Gefühl der gezwungenen Tätigkeit" zu bezeichnenden Spannungsgefühls, die Aktivität des Individuums durchaus erhalten („Aktivität in der Passivität"[2]). Und dies ist auch der Grund, weshalb wir es, wie schon in der 1984
Anm. zu § 1928 angedeutet, lieber vermeiden möchten, die unvorbereitete Apperzeption im Gegensatz zu der vorbereiteten als „passive" und die letztere als „aktive" zu bezeichnen, wie wir auch der Notwendigkeit einer Sukzession der angeblich gegensätzlichen Gefühle des Erleidens und der Tätigkeit nicht beistimmen können. Denn wir können (in Abweichung von Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 332) nicht finden, daß sich in dem „einfachen" Gefühl des Erleidens (neben Erregung, die auch dem Tätigkeitsgefühl außer der Spannung 1985
als ständige Komponente zugeschrieben wird) „ein entschiedenes Gefühl der Lösung" als charakteristisch annehmen lasse; so zwar, daß es zu einem unserer „Komplikationsgefühle" (und zwar nur mit Lösung als zweiter Komplikationskomponente) gestempelt würde. Dem scheinen uns Fälle zu widersprechen, in denen entschiedene Persistenz des Gefühls des Erleidens neben dem Spannungsgefühl, wie wir meinen, nicht geleugnet werden kann. So z. B. bei Spannung auf den Weggang eines uns langweilenden Menschen, den wir uns „gefallen lassen müssen", ohne doch dabei aufzuhören (nur mit gelegentlich eintretender Schwankung der Aufmerksamkeit), seinen Weggang zu wünschen, d. h. auf ihn gespannt zu sein: 1986
Hier ist gerade in den Perioden der Spannung das Gefühl des Erleidens, dessen Gleichzeitigkeit nur mit Lösung nach Wundt dafür charakteristisch sein soll, für uns wenigstens ganz deutlich mitvorhanden. Wir glauben daher dieses Gefühl richtiger als (assimilativ-verschmelzungseinfaches) De-

---

[1] Vgl. Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 260.

[2] Lipps, Vom Fühlen, Wollen und Denken S. 37.

pressionsgefühl und das in den erwähnten Perioden vorhandene Gefühl als „(persistentes Komplikativ-)Gefühl der gezwungenen Tätigkeit“ definieren zu dürfen, eine Definition, die uns mutatis mutandis in der Weise von
1987 § 1983 auch auf den momentanen Vorgang der unvorbereiteten Apperzeption anwendbar scheint. Hier wie dort tritt die jeweilige einfache oder (bei dem länger dauernden Vorgange) Vor- und Endapperzeption nicht ohne schon vom Anfang der Apperzeption an (in Form der Spannung) vorhandenes
1988 Tätigkeitsgefühl ein. Aber die Tätigkeit, die sich erst in der (definitiven) Lösung der auf den Vorgang gerichteten Spannung als beendet (und vorher nur eventuell als durch Vorapperzeptionslösung[en] unterbrochen) erweist, ist eine gezwungene oder unfreiwillige: Das Individuum kann während dieser Zeit nichts wollen oder tun, als was ihm durch die gegenwärtigen, von ihm immer erst (und auch das nur eventuell) nachträglich zu kontrollierenden, d. h. durch eigenes Zutun zu ändernden Umstände aufgedrängt
1989 wird. . . Einen Schritt nach der Richtung freiwilliger oder ungezwungener Tätigkeit macht das Individuum aber schon, wenn die eben erwähnte unfreiwillige Apperzeption Motiv einer absichtlichen Triebhandlung wird. Dies geschieht z. B., wenn man sich durch die plötzlich eintretende Wahrnehmung grellen, auf die Schreibpapierfläche vom Fenster her einfallenden Lichtes veranlaßt fühlt, aufzustehen, um den Fenstervorhang vorzuziehen
1990 und so die störende Wahrnehmung aufhören zu machen. Das Ziel dieser letztern Willenshandlung wird dann mit leichter Befriedigung erreicht, die, wenn der veranlassende Eindruck sehr störend war, auch noch die auf die Realisierung des Endzweckes folgende Lösung zu überdauern pflegt; in allen Spannungsphasen des Vorganges bis dahin aber ist, vom Ende der störenden Wahrnehmung an, neben der Depression[1], welche den Vorgang als unerwünschte Folge des störenden Eindruckes erscheinen läßt, unzweifel-
1991 haft ein Gefühl der Selbsttätigkeit vorhanden. Und dieses rührt daher, daß der Endzweck als durch eigenes herbeiführendes Zutun des Individuums herbeizuführen beabsichtigt und tatsächlich so herbeigeführt wird. D. h. das Spannungsgefühl selbst in diesen Phasen ist dies Selbsttätigkeitsgefühl, das sich in seiner eigentümlichen Färbung deutlich von dem Tätigkeitsgefühl unterscheidet, welches bei gezwungener Tätigkeit des Typus § 1988 auftritt. Man fühlt sich hier, in der depressiven, das Spannungsgefühl in diesem Falle zu einem Komplikativgefühl machenden Komponente, zwar durch das Motiv (die störende Wahrnehmung) zu der nun folgenden Willenshandlung gezwungen, aber zugleich in der Beseitigung des störenden Eindrucks selbst-

---

[1] Wohl auch Unlust oder Erregung, wenn etwa eine eilige Arbeit dadurch unterbrochen wird.

tätig und so in höherem Grade aktiv als bei der „Aktivität in der Passivität“, die bei der Apperzeption des störenden Eindruckes selbst vorlag. Ein solches „Gefühl der gezwungenen Selbsttätigkeit“ kann auch noch, aber doch schon wieder mit noch größerer Annäherung an freiwillige Tätigkeit, vorhanden sein, wenn die auf die Apperzeption des störenden Eindruckes folgende Willenshandlung eine absichtliche Willkürhandlung ist. Dies ist der Fall, wenn dem beabsichtigten Aufhörenmachen des störenden Eindruckes durch Aufstehen und Vorziehen des Fenstervorhanges ein Entscheidungsgefühl vorangeht, das sich in gewisser Weise auf (etwa) ein 1993 dunkel perzeptiv mitvorhanden gewesenes anderes Motiv (etwa Bequemlichkeit, die das Rufen nach Dienerschaft behufs Vorziehen des Vorhanges zum Willensziel hätte) zurückführen läßt. So nämlich, daß dieses Motiv von vornherein gegen das zur „einfachern“ Selbsthülfe treibende, in der Apperzeption des störenden Eindruckes gelegene Motiv zurücksteht; weshalb denn auch die Entscheidung zugunsten dieses letzteren Motives und natürlich auch zugunsten des ihm zugeordneten Willenszieles ausfällt. Es ist dann 1994 das Aufstehen und Vorziehen des Vorhanges in Rücksicht auf die, im Entscheidungsgefühl mit zum Ausdruck kommende andere Möglichkeit (Rufen nach fremder Hülfe) schon freiwillig; in Rücksicht auf das Überwiegen des in der Apperzeption des störenden Eindruckes gegebenen Motives aber ist es noch gezwungen, was sich in einer leichten depressiven Färbung des Selbsttätigkeitsgefühles ausspricht. Ein durchaus (was den Gegensatz zu den eben erwähnten zwei Motiven betrifft) freiwilliges Verhalten des Individuums liegt dagegen erst in folgendem Falle vor: Das Individuum entscheidet sich in der Wahl zwischen den beiden Mitteln zum gleichen Endzweck (Aufhörenmachen des störenden Eindruckes) für keines von beiden, verzichtet damit[1] auf die Realisierung des Endzweckes und läßt sich das 1995 Weiterbestehen des störenden Eindruckes gefallen, um die Beschäftigung des Schreibens, die ihm wichtiger ist, und in der es durch den störenden Eindruck und die darauf folgende Wahl unterbrochen wurde, unmittelbar wieder aufzunehmen. Es ist dann das Ertragen des fortwährenden störenden Eindruckes, welches neben der (mit Entscheidungsgefühl) gewählten Fortsetzung der Schreibbeschäftigung apperzeptiv einherläuft, ein freiwilliges geworden: Man hat sich durch keine von ihm ausgehende Motivwirkung dauernd entscheidend beeinflussen lassen, sondern ihm nur eine, übrigens fortan nebensächliche Stelle in dem augenblicklichen Hauptapperzeptionsobjekt eingeräumt. α Und man hat sich so, wenn nicht völlig, so doch in

[1] Vorausgesetzt natürlich, daß andre Mittel, wie Wegrücken der Papierfläche aus dem Bereich des störenden Lichtes, Verlassen des Platzes ohne Vorziehen des Vorhanges, usw., nicht in Betracht gezogen werden.

allem wesentlichen über ihn hinweggesetzt, was auch nicht ohne Folgen für das „Gefühl freier Selbsttätigkeit“ bleibt, welches in solchem Falle regelmäßig der Entscheidung folgt. Denn dieses bezieht sich nun, wie der darauf zutreffende Ausdruck „Trotzdem-Weiterschreiben“ in Kürze zeigt, ebensowohl auf dieses Sichhinwegsetzen über das Störende als auf die Fortsetzung der früheren Beschäftigung selbst. Von dem eben geschilderten
1996 Falle, dem Typus der überaus häufigen Erscheinung freiwilliger Unterwerfung unter und zugleich Hinwegsetzung über das Bestehende, ist der Fall freiwilligen Gehorsams (also freiwilliger Unterordnung unter einen fremden Willen) nur durch dies verschieden: Bei ihm findet das Hinwegsetzen über das Gegebene (den Befehl) nicht statt, sondern es wird vielmehr dieses zum wahllosen oder doch in der Wahl siegenden Motiv der augenblicklichen Willensbestätigung des Gehorchenden. Es scheint also dieser Fall der bisherigen Charakterisierung der Freiwilligkeit direkt zu widersprechen. Aber
1997 dies ist doch eben nur Schein. In der Tat bestätigt er vielmehr, da bei ihm stets ein vorgesetztes Ziel des Willens mit in Betracht kommt, durchaus nur jene Charakterisierung. Denn das Endziel des Wollens (Erwerben gewisser Fertigkeiten, Verherrlichung Gottes, usw.) wird hier durch die (mit Vertrauen auf die höhere Einsicht des Befehlenden erfolgende) Unterwerfung unter den Befehl ebensowenig verändert wie dort. Und diese Unterwerfung hat auch hier an sich und in ihren Folgen (Realisierung des Befohlenen) ebenso den Charakter des Mittels zum Zweck wie dort die Unterwerfung unter den störenden Eindruck, welche die unmittelbare Fort-
1998 setzung der Schreibbeschäftigung ermöglicht. Die Unterwerfung ist also hier wie dort durchaus in der Richtung des zu realisierenden Willens-Endzieles gelegen, und es weisen uns nur beide Fälle auf folgende wichtige Tatsache hin: Die Gründe der Freiwilligkeit liegen „tiefer“ als die jeweilig augenblicklich siegenden Motive des einzelnen „freien“ Wollens unmittelbar erkennen lassen, die immer nur Resultanten jener tiefer liegenden Gründe sind. Aber darauf wird, ebenso wie auf das „Handeln aus eigener Initiative“ erst später (§ 2121 ff.) noch einzugehen sein. An gegenwärtiger Stelle ist nur noch darauf hinzuweisen, daß auch der letzterwähnte Fall durch ein besonderes Gefühl ausgezeichnet ist, das man als das „Gefühl freiwilliger Unterordnung unter einen fremden Willen“ bezeichnen kann, und das selbstverständlich wiederum der Richtung der Spannungsgefühle, speziell der
1999 Selbsttätigkeitsgefühle angehört.[1] Was hier mit Bezug auf „äußern“ Zwang

[1] Daß die (z. B. Schreib-) Betätigung, welche durch den störenden Eindruck unterbrochen und mit freiwilliger Unterwerfung unter ihn wieder aufgenommen wird, an sich auch eine gezwungene (unfreiwillige) sein kann, hindert natürlich den Freiwilligkeitscharakter der Unterwerfung unter die Störung durchaus nicht; es tritt

und Beeinflussung durch Andere ausgeführt wurde, gilt natürlich auch mutatis mutandis für „innern“ Zwang: Gedanken, die sich einem aufdrängen, die man nicht (ohne weiteres) los werden kann, ebensolche Gefühle, mit ihren den Gedanken- und Gefühlsverlauf beeinflussenden und dadurch auch Motivbedeutung gewinnenden Wirkungen, die sich dann in mannigfachster 2000
Weise geltend machen: Sie alle stellen sich als Beschränkungen des „freien“ Willens dar, von der einfachen Zerstreutheit (fortwährenden Aufmerksamkeitsablenkung, die übrigens bekanntlich meist auch „äußere“ Gründe hat) bis zur übermäßigen Entwickelung triebmäßig impulsiven Wollens und zu den „Zwangshandlungen“ der Psychiatrie, alles Formen von Willenszwang, die wir hier nur zu nennen, auf die wir aber nicht weiter einzugehen haben. Sie führen uns aber direkt hinüber zu dem, was wir **b)**[1] über steriles 2001
und fruchtbares Wollen zu sagen haben. Ein absolut, d. h. in jeder Beziehung steriles Wollen kann es angesichts des in § 709 ff. über die Produktivität der (re)produktiven Elementarprozesse Gesagten nicht geben. Denn auch die den Willen repräsentierende Spannung unterliegt natürlich als Assimilativverschmelzung sowohl wie als „wirklich einfache Spannung“ (auch) den für die psych(ophys)ischen Elemente geltenden Bestimmungen. Es kann sich also nur um eine relative Sterilität handeln, die sich 2002
kurz als Nichtrealisierung bezw. Nochnicht-Realisierung des Willenszieles definieren läßt. Nochnicht-Realisierung des Willenszieles liegt zunächst bei jedem nicht impulsiven Wollen vor: Nur beim impulsiven Wollen ist nach § 1921 die Spannung von allem Anfang an (d. h. von dem Zeitpunkte an, wo sie durch das Motiv ausgelöst ist) bereits auf das sich realisierende Willensziel gerichtet; bei jedem andern Wollen dagegen ist das Ziel zunächst ein zu realisierendes, nicht ein sich bereits realisierendes. Und es kommt nun dafür, ob das so geartete letztere Wollen ein fruchtbarwerdendes oder ein sterilbleibendes ist, natürlich durchaus darauf an, ob eine Realisierung des Willenszieles überhaupt erfolgt oder nicht. Es sei nun zunächst das erstere der Fall, das Wollen also fruchtbarwerdend. Dann 2003
ist ein speziell für die hier zu betrachtenden Verhältnisse (d. h. ganz abgesehen von den sich daraus eventuell ergebenden Unterschieden in [affektiv-]komplikativer und intensiver Beziehung, vgl. § 2039 und § 2040 ff.) sehr wichtiger Unterschied dieser: Es folgt entweder der Eintritt der Reali-

nur dann der Fall ein, daß bei Wiederaufnahme der unfreiwilligen (Schreib-)Betätigung auf die freiwillige Unterwerfung unter den störenden Eindruck wieder das Gefühl gezwungener Selbsttätigkeit folgt und nun die freiwillig zu ertragen begonnene Störung fortan als ein „erschwerender Umstand“ erscheint. Dies nur zur Abwehr eines naheliegenden Einwandes.

[1] Vgl. § 1981.

sierung des Zieles unmittelbar auf die, die Spannung auf das zu realisierende Ziel (vorläufig) zu Ende bringende Lösung, oder er folgt nicht unmittelbar
2004 darauf. Ein weiterer, kaum minder wichtiger Unterschied, der alle diese Fälle mit trifft, ist aber darin gegeben, ob die (sofortige bezw. spätere) Realisierung des Willenszieles (hauptsächlich mit) abhängig ist von dem eigenen herbeiführenden Zutun des Individuums, oder ob sie davon unabhängig ist. Bei (hauptsächlicher Mit-)Abhängigkeit vom herbeiführenden Zutun des Individuums ist von dem Individuum stets irgend welcher Widerstand zu überwinden. Dann kommt es aber, vorläufig immer
α noch das Fruchtbarwerden des Wollens vorausgesetzt, darauf an, ob die, mit der Realisierung des Mittels oder der Mittel zum Zweck gleichbedeutende
2005 Überwindung des Widerstandes *1.* sofort geleistet und beendet, oder *2.*, aber auch sofort, bloß eingeleitet und dann entweder (*a*) überhaupt oder (*b*) vorläufig sich selbst überlassen wird. Nur mit diesen zwei Fällen haben wir uns hier hauptsächlich zu beschäftigen; nur nebenher dagegen ist der *3.* noch mögliche Fall hier zu berühren, bei dem die Realisierung des Mittels oder der Mittel erst nach Ablauf einer gewissen Zeit beginnt, die vom Individuum durchweg durch andere, nicht als Mittel zur künftigen Realisierung des Willenszieles zu betrachtende Vorgänge ausgefüllt wird. Denn
α dieser Fall 3 läßt sich zwar, aber nur in seinem Endstadium, teils auf den Fall 1, teils auf den Fall 2*a* reduzieren, ruht jedoch im übrigen auf komplizierteren Bedingungen, die ihn erst bei Wiederaufnahme in § 2032 werden verständlich erscheinen lassen. Was nun zunächst den Fall 1 betrifft, so haben
β wir es in ihm mit dem Fruchtbarwerden von i. e. S.[1] sogenannten absichtlichen Willenshandlungen zu tun. Und zwar können diese als vollabsichtliche dann bezeichnet werden, wenn auch die in Ein- oder Mehrzahl zu realisierenden Mittel zum (End-) Zweck vor ihrer Realisierung zeichen- oder bedeutungsmäßig explizite bewußt, also einzeln vorapperzeptiv werden; als
2006 einfach oder schlechthin absichtlich aber erscheinen sie, wenn die Mittel impulsiv realisiert werden, während der (End-) Zweck allerdings vor seiner Realisierung vorapperzeptiv wird und diese Vorapperzeption erst zur impulsiven Realisierung der Mittel führt. Der Fall 2*a* steht in der einen seiner Varietäten (wenn nämlich z. B. das im Anblick einer bestimmten entfernten Gegend bestehende Willens[end]ziel durch Hingehen erreicht werden soll) dem ersten Falle durchaus nahe. Nur ist die Vorapperzeption des Mittels hier viel summarischer als dort: Es bedarf keiner oder doch nur, bei schwierigen Wegstellen, verhältnismäßig seltener Vorapperzeption der einzelnen Schrittbewegungen, wie auch Mittelentscheidungen, wie an Kreuzwegen usw.,

[1] Vgl. die Anm. zu § 2028.

nur eventuell sind. In der andern Varietät (wenn z. B. behufs künftiger Sprengwirkung ein chemischer Prozeß, etwa Fortglimmen einer Lunte bis 2007
zum Eintritt der Sprengwirkung, durch Anzünden eingeleitet wird) nähern wir uns dem dritten Falle von § 2005. Und zwar darum, weil das Individuum nun während der Zeit, wo sich das Mittel zum (End-) Zweck selbständig weiter und zu Ende realisiert, also sich selbst überlassen bleibt, sich andern, nicht als Mittel zur künftigen Realisierung des Willenszieles zu betrachtenden Betätigungen hingeben kann. Aber der (erst in § 2032 noch zu betrachtende) Fall 3 unterscheidet sich doch von der eben angeführten Varietät des Falles 2*a* noch wesentlich durch dies: Es sind bei ihm durchweg solche andere, nicht als Mittel zur künftigen Realisierung 2008
des Willenszieles zu betrachtende Betätigungen des Individuums, welche die Zeit zwischen der Absicht auf das Ziel und dessen nunmehriger realisierender Herbeiführung durch das Individuum ausfüllen. Und dies trifft offenbar auch dann noch zu, wenn in der Zwischenzeit, sogar wiederholt, die Absicht auftritt, etwas zu tun, um das gewollte Ziel zu realisieren. Denn es ist dann immer noch nicht eine Betätigung des Individuums gegeben, welche im Sinne von § 2004 Rubr. *α* als Mittel zur künftigen Realisierung des Willenszieles zu betrachten wäre. 2009
Eine solche tritt vielmehr immer erst dann ein, wenn (Fall 3:) das Individuum die Absicht auf Realisierung des Willenszieles erneuert und nun im Anschluß daran, impulsiv oder mit Absicht auch darauf, seine anderweitige Betätigung nicht wieder aufnimmt, sondern statt dessen die Überwindung des Widerstandes, welcher der Realisierung des Willenszieles noch entgegensteht, wenigstens einleitet. Es leistet dann aber das Individuum in diesem Endstadium des Falles 3 je nach Umständen genau nur das, was es im Falle 1 bezw. 2 bereits im unmittelbaren Anschluß an die erste (ursprüngliche) Absicht (zeichen- oder bedeutungsmäßige Vorapperzeption des Willenszieles) leistet. Es bleibt uns somit, da wir die Fälle 1 und 2*a* bereits abgehandelt haben, nur noch der Fall 2*b* ganz kurz zu betrachten. Er ist 2010
gegeben, wenn das Individuum in der Zwischenzeit zwischen der ersten Absicht und weiteren Absichten auf das Willensziel sich auf die künftige Realisierung des beabsichtigten (End-)Zieles vorbereitet, darauf „hinarbeitet" (durch Trainieren, Studieren, usw.). Und zwar, was den Beginn dieser Betätigung betrifft, im unmittelbaren Anschluß je an diese Absicht(en) schon von der ersten Absicht an, natürlich also nicht ununterbrochen, sondern in Pausen. Das Willens-Endziel besteht also hier im siegreichen Hintersichbringen des Wettkampfes, des Examens usw., und das für den Fall 2*b* charakteristische „Vorläufig-Sichselbstüberlassen" der eingeleiteten Mittel zur künftigen Realisierung ist dann darin gegeben: Das Individuum läßt die jeweilig aktualisierten Mittel dispositionell werden; so zwar, daß sie dann,

d. h. zur Zeit, wo die Realisierung des Endzieles erfolgen soll, zu diesem Zwecke immer erst noch der Reaktualisation und schöpferischen Synthese zu (geeigneten) aktuellen Mitteln, also der reaktualisierenden Anwendung zu
2011 diesem Zwecke im Wettkampf, im Examen usw. selbst bedürfen. Die Vorbereitungsmittel stehen also, wie man sieht, durchaus nicht auf einer Stufe mit dem (durchaus aktuellen) Fortglimmen der Lunte, das in § 2007 als charakteristisches Mittelbeispiel des Falles 2*a* gewählt wurde. Und auch sonst unterscheidet sich der Fall 2*b* von dem Falle 2*a* noch ganz bedeutend in zweierlei Beziehung: Erstens dadurch, daß bei ihm durchaus nicht immer alle vom Individuum aus zur Sicherung des Erfolges (d. h. der Realisierung des Willens-Endzieles) nötigen Mittel eingeleitet werden (können); und zweitens nähern sich die Fälle 2*b* in gewisser Hinsicht den Fällen 3, so
2012 zwar, daß die realisierende Willenshandlung immer auch den Charakter einer absichtlichen erhält: Es bedarf nämlich hier immer erst noch der Erneuerung der Absicht auf das Willens-Endziel, ehe die realisierende Herbeiführung dieses Zieles durch reaktualisierende Anwendung der vorgeschaffenen Dispositionen geschehen kann. Auch hier aber ergeben sich dann, wie der Ausdruck „geschehen kann" vordeutet, zwei Möglichkeiten: die realisierende Herbeiführung des Willenszieles und infolgedessen auch die Realisierung dieses Zieles gelingt, oder sie gelingt nicht. Im erstern Falle
2013 bleiben wir noch auf dem Gebiete des Fruchtbarwerdens des Wollens durch eigenes herbeiführendes Zutun des Individuums, und haben nur noch zu bemerken, daß dieses Fruchtbarwerden natürlich alle in § 1916*a* ff. genannten Arten von Willenszielen betreffen kann, woraus sich eine unerschöpfliche Variation der hier möglichen Einzelfälle ergibt. Im zweiten Falle (also im Falle des Nichtgelingens) verlassen wir das Gebiet des Fruchtbarwerdens
2014 des Wollens und betreten das Gebiet des Sterilbleibens des Wollens trotz versuchten herbeiführenden Zutuns des Individuums. Bleiben wir hier vorerst bei dem zuletzt betrachteten Falle der Kategorie 2*b* von § 2005 stehen. Wir sehen dann sofort: Wenn das Individuum die Realisierung des Willenszieles versucht und nicht „durchsetzen" kann, besteht der Grund dieses Sterilbleibens seines Wollens zunächst in zweierlei. Nämlich entweder 1. in der Unzulänglichkeit der dispositionellen Mittel, die dem Individuum in dem Augenblicke, wo es sie (reaktualisieren und durch schöpferische Synthese das zur Realisierung des Willenszieles Nötige aus ihnen machen, kurz, sie) anwenden soll, verfügbar sind, oder 2. in deren unzu-
2015 länglicher Anwendung. Weder im erstern noch im letztern Falle aber — und damit gelangen wir endlich auch zur Hervorhebung der hauptsächlichen verschiedenen Färbungen, welche das Spannungsgefühl je nach den wechselnden Bedingungen der Sterilität oder Fruchtbarkeit des Wollens annehmen

kann — weder im erstern noch im letztern Falle aber braucht sich das
Individuum der Unzulänglichkeit bezw. der unzulänglichen Anwendung seiner
dispositionellen Mittel auch nur im mindesten bewußt zu sein. Im Gegen-
teil, das Wollen ist außerordentlich oft ein *zuversichtliches*, bei dem der
Zweifel an dem Gelingen gar nicht aufkommen kann, wenn die Zuversicht
auch nicht immer das, freilich täuschend sein könnende Bewußtsein der
Zulänglichkeit der dispositionellen Mittel oder von deren Anwendung in sich
schließt. Und so häufig ist dies zuversichtliche Wollen, daß man, wie wir
wissen (vgl. § 1931), geglaubt hat, die Zuversicht zum Charakteristikum
des Wollens überhaupt machen zu müssen. Für uns aber besteht nach allem
bisher Gesagten durchaus *keine* Nötigung, uns dem Begriffe des *unzu-* 2016
versichtlichen oder *unsicheren* Wollens gegenüber ablehnend zu ver-
halten. Wir halten es vielmehr für ohne weiteres ausgemacht, daß ein
solches Wollen überall da Platz greife, wo 1. in irgendwelchem Grade
das Bewußtsein der möglichen Unzulänglichkeit der dispositionellen Mittel,
oder 2. während deren Anwendung das Bewußtsein der Ergänzungsbedürf-
tigkeit und noch dahinstehenden Ergänzungsmöglichkeit auftritt, oder wo
endlich 3. von Anfang, d. h. vom Einsetzen der Spannung an, neben dem
„die Realisierung des Zieles Erreichenwollen" das Bewußtsein der teilweisen 2017
Unzulänglichkeit der (dispositionellen) Mittel(-Anwendung) vorhanden ist.
In diesem letzten Falle ist dann das „Erreichenwollen" ein in seiner Sicherheit
(Zuversichtlichkeit) durch das erwähnte gleichzeitige Bewußtsein beeinträch-
tigtes „Sichdaraufverlassen", daß zur Realisierung des Willenszieles nicht
gerade die fehlenden dispositionellen Mittel, bezw. deren Anwendungsreak-
tualisationen nötig sein werden. In diesem „Sichdaraufverlassen" liegt aber
auch schon die Anerkennung, daß die *Realisierung des Willenszieles* 2018
durch heterogene, d. h. nicht dem eigenen herbeiführenden Zutun
des Individuums zugehörige Einflüsse teils bis zur Verhinderung
beeinträchtigt, teils befördert, teils verzögert werden könne. Und
zwar machen sich diese Einflüsse im ersten dieser Fälle derart geltend, daß
sie das teilweise oder gänzliche Überhaupt-Sterilbleiben des Wollens hervor-
rufen; im zweiten Falle so, daß sie das Sichrealisieren des Willenszieles
unter geringerer oder gar keiner Inanspruchnahme des Individuums zur
Folge haben; im dritten Falle rufen sie das vorläufige Sterilbleiben über den
(ursprünglich) gewollten Termin hinaus hervor. Die Wirksamkeit dieser
Einflüsse erstreckt sich aber natürlich nicht nur auf Ziele des bisher
paradigmatisch erörterten Wollens des Typus 2*b* von § 2005. Sondern sie
läßt sich ebenso wie das Sterilbleiben des Wollens, welches auf vergeblichem 2019
eigenem Zutun des Individuums und weiterhin auf Unzulänglichkeit der
(dispositionellen) Mittel(-Anwendung) beruht, auf allen Gebieten des Willens,

also auch bei impulsiven Willenshandlungen beobachten: Wir erinnern nur an plötzlich eintretende Lähmungen, unvermutet, etwa durch Losschnellen einer Feder, eintretende Beförderung der Bewegung eines Gliedes gerade in der Richtung des impulsiv zu erreichenden Willenszieles, plötzliche ungeahnte Hemmung der Bewegung durch ein sich vorschiebendes, aber zu entfernendes Hindernis, usw. Und auch dies gilt natürlich ganz allgemein, daß die erwähnten Einflüsse teils rein physischer, teils (Realisierung des Zieles fremden Wollens:) psychophysischer Natur sind. Es handelt sich also nur
2020 noch darum, in Kürze durch Anführung der hier in Betracht kommenden Haupttypen zu zeigen, wie die Erfahrungen, die das Individuum durch das Auftreten solcher Einflüsse macht, auf sein künftiges Wollen einwirken, woraus dann weiterhin wieder verschiedene Färbungen des auf solcher Basis ruhenden Wollens (Spannungsgefühles) resultieren. Eine Form solchen, wie wir kurz sagen dürfen, *sekundären Wollens* haben wir bereits in dem „Sichdaraufverlassen", also in dem *riskierenden Wollen* kennen gelernt. Bei diesem rührt die eigentümliche Unsicherheitsfärbung teils von früheren Erfahrungen her, gelegentlich derer die Realisierung von Willenszielen bei
2021 Unzulänglichkeit der (dispositionellen) Mittel(-Anwendung) gelang, teils von früheren Erfahrungen, wo bei (anscheinend) gleicher Mittelanwendung die Realisierung des Willenszieles durch einen oder den andern der erwähnten Einflüsse vereitelt wurde. Erfahrungen der ersten Art bilden dann mit das Motiv zum Riskieren, Erfahrungen der zweiten Art verleihen dem Wollen den Charakter des Riskanten. Es gibt nun aber natürlich sehr verschiedene Grade des Verhältnisses, in welchem das eigene herbeiführende Zutun des Individuums zu den fremden Einflüssen stehen kann, welche die Realisierung des Willenszieles beeinträchtigen (verhindern), bezw. befördern bezw. ver-
2022 zögern. Und zwar stuft sich dieses Verhältnis sichtlich nach zwei Seiten hin ab: einmal nach der Seite des künftigen vermehrten herbeiführenden Zutuns des Individuums, das andere Mal nach der Seite des verminderten solchen Zutuns. Geht, was von der Wichtigkeitshöhe des Zieles und der Einsicht, es nicht ohne eignes herbeiführendes Zutun erreichen zu können, abhängt, die Abstufung nach der Seite vermehrten Zutuns, so wird die extreme Stufe absoluter Zulänglichkeit der (dispositionellen) Mittel (-Anwendung) er-
2023 reicht, wenn die Realisierung des Willenszieles trotz Anwendung aller möglichen fremden Gegenmittel doch gelingt. Das Wollen gewinnt dann für einen künftigen, auf die reproduktive Realisierung des Willenszieles hinauslaufenden Fall die Färbung der Zuversichtlichkeit; d. h. falls nicht das Bewußtsein des inzwischen Unzulänglichgewordenseins der Mittel störend dazu tritt und wieder Unsicherheit bewirkt. Jedenfalls aber ist, auch nur um die Höhe des Risikos möglichst herabzusetzen, dabei zweierlei nötig. Nämlich 1. daß

der Absicht auf die Realisierung des Willens-Endzieles eine mehr oder minder vollständige Voraussicht der zu dieser Realisierung nötigen Mittel folge, und 2. daß, wenn sich dabei Unzulänglichkeit des bloß zeichenmäßigen Bewußtwerdens dieser Mittel herausstellt, zu einer mehr oder minder plan- 2024
mäßigen, den Charakter einer Vorübung tragenden Einzelrealisierung von Mitteln geschritten werde. Und zwar in der Weise, wie es der Fall 2*b* von § 2005 und § 2010ff. vor Augen führt, und ferner mit dem Vorsatz, sie künftig zur Realisierung des Willens-Endzieles anwenden zu wollen. Dieser Vorsatz, der (vgl. Rubr. *β* des § 1916) als „Wollen künftigen Wollens" selbst schon eine eigentümliche Färbung vorläufig sterilbleibenden Wollens besitzt, kann mehr oder minder „fest" sein. Diese Unterschiede treten aber nicht sowohl bei dieser Art Vorsatz, als vielmehr bei einer andern Art Vorsatz hervor. Nämlich bei derjenigen, welche als „Vorsatz, 2025
die Vorbereitung auf die endliche, zur Realisierung des Willens-Endzieles führende Willenshandlung einzuleiten (und durchzuführen)" bezeichnet werden kann: Wer je zu einem festen solchen Vorsatz sich erst „aufzuraffen" hatte, wird wissen, was wir meinen. Wird aber nun der zuletzt charakterisierte Vorsatz ausgeführt, so kann es natürlich infolge der Vorübung der Mittel oder bei dieser Vorübung oder auch schon vorher, bei der Erwägung der Mittel, vorkommen, daß eines oder das andere davon verworfen wird. Und zwar teils weil es sich als zur Realisierung des Endzweckes unnötig herausstellt, teils weil es dieser voraussichtlich sogar schaden oder sie verhindern würde. Diese Verwerfung aber ist, insofern sie eine Verwerfung solcher 2026
Mittel ist, deren Anwendung ursprünglich beabsichtigt wurde, sichtlich als ein Sterilmachen auf eigenes herbeiführendes Zutun gerichteten Wollens aufzufassen, und leitet uns so zu der zweiten Abstufungsreihe von § 2022 hinüber. Diese Reihe ist von Erfahrungen abhängig, welche das Individuum darüber macht, daß die Realisierung des Willenszieles auch ohne oder besser ohne oder sogar nur ohne sein herbeiführendes Zutun erfolge. Und auch diese Reihe hat ihr Extrem. Nämlich in dem Falle, wo Realisierung des Willenszieles ohne eigenes herbeiführendes Zutun des Individuums gewollt wird, wo man also die vollständige Ersetzung der eigenen Mittelleistung durch fremde physische oder psychophysische Realisierung der Mittel zu diesem Zwecke will. Dieses, als Wunsch, daß dies oder jenes geschehen[1] möge, 2027
zu bezeichnende Wollen ist rein in der Erwartung gegeben (vgl. das, in § 1344 auch auf seine Voraussetzungen mitzurückgeführte Beispiel von

[1] „Geschehen" ist hier natürlich ganz allgemein gebraucht, so zwar, daß es „Eintreten" sowohl wie „Nichteintreten", „Aufhören" sowohl wie „Fortdauern" umfaßt; so zwar, daß das oben Gesagte auch auf den negativen Willen, d. h. hier Wunsch, zutrifft.

§ 1341 ff.). Und es ist als duratives absichtliches (d. h. mit zeichen- oder bedeutungsmäßiger Vorapperzeption des Willens-Endzieles geschehendes) oder sogar vollabsichtliches (d. h. mit solcher Vorapperzeption auch der Mittel
2028 zu diesem Endzweck geschehendes) Wollen[1] zunächst natürlich steril. Und es kann auch so bleiben, wenn die heterogene (d. h. nicht vom Individuum aus erfolgende) Mittelrealisierung ausbleibt oder unzulänglich ist. Dies aber wiederum führt, außer zu minder zuversichtlicher oder sehr wenig zuversichtlicher Erwartung in künftigen ähnlichen Fällen, unter Umständen, d. h. wenn die Realisierung des Willenszieles relativ (sehr) hohe Wichtigkeit für das Individuum besitzt, zur Äußerung des Wunsches mit der Erwartung, daß dadurch die bis dahin unterbliebene heterogene Mittelrealisierung und
2029 damit die Realisierung des (End-)Zweckes herbeigeführt werde. „Äußerung“ ist hier im weitesten Sinne des Wortes genommen. Das heißt, es wird dadurch nicht nur Aufforderung, Befehl, Bitte usw. an andere, zur heterogenen Mittelrealisierung befähigte oder dazu befähigt gehaltene Individuen ausgedrückt, sondern auch Auslösung physischer Mittelrealisierung. So kann z. B. die „Äußerung“ auch durch Anschleudern des stehengebliebenen Metronompendels geschehen, das dann wieder die erwarteten Gehörseindrücke hervorbringen kann, was, wie man sieht, die Rückkehr zu dem
2030 Falle 2*a* von § 2005 (Beispiel in § 2007) bedeutet. Denn in jeder Äußerung des Wunsches liegt ja schon der mehr oder weniger riskante und darum auch weniger oder mehr zuversichtliche Versuch eigenen herbeiführenden Zutuns des Individuums vor, der einen Grenzfall absoluter Zuversicht nur da hat, wo das Individuum seiner Beherrschung der heterogenen Faktoren durch die bloße Äußerung absolut sicher zu sein glaubt. Aber auch da kann durch unvorhergesehene Umstände noch Sterilbleiben des Wunsches eintreten, und es kommt nun wiederum auf die näheren Umstände des einzelnen Falles an, was weiter geschieht. Als typisch darf in dieser Be-
2031 ziehung wohl Folgendes hervorgehoben werden: *1.* Ist keine besondere Veranlassung vorhanden, die Erfüllung des Wunsches weiter zu „betreiben“, oder wird sein Ziel als überhaupt unrealisierbar erkannt, so wird er fallen gelassen und bleibt somit überhaupt steril. D. h. wenn er nicht etwa später, aber ohne daß dies von vornherein, also von dem gegenwärtigen Falle aus, beabsichtigt wäre, wieder aufgenommen und doch zur Realisierung

[1] Man sieht, daß wir uns hier von dem sprachüblichen Gebrauch des Wortes „Absicht“ entfernen, das sprachüblich nur für dasjenige vorapperzeptive Ziel gebraucht wird, welches durch eigenes herbeiführendes Zutun des Individuums realisiert werden soll; wir sehen aber keinen Grund, weshalb nicht auch die andern vorapperzeptiven Ziele den Namen „Absicht“ führen sollten.

seines Zieles gebracht wird. *2.* Ist das spätere Fruchtbarwerden des Wunsches wünschenswert, sein gegenwärtiges Fruchtbarwerden aber nicht zu erreichen, so tritt Vertagung des Wunsches und der auf sein Fruchtbarwerden gerichteten Bemühungen des Individuums ein, mit der Absicht, ihn dann, unter teilweise veränderten Umständen, durchzusetzen. Gelingt dies, und geschieht inzwischen von seiten des Individuums nichts, was als Mittel zur künftigen Realisierung des Wunschzieles zu betrachten wäre, so haben wir den Fall 3 von § 2005 vor uns. Dieser reduziert sich somit tatsächlich (vgl. **2032**
Rubr. *α* des § 2005) in seinem Endstadium auf den dortigen Fall 2*a*: Mit der Absicht auf Realisierung des Wunschzieles beginnend, dann eine Periode durchweg anderweitiger Betätigung des Individuums zeigend, erfolgt nämlich sein Endstadium durch sofort nach dem (Wieder)auftreten der Absicht (des Wunsches) eingeleitete und dann sich selbst überlassene Überwindung des Widerstandes, und der Unterschied dieses Falles 3 von dem sich auf den Fall 1 von § 2005 reduzierenden Falle 3 besteht nur darin: Es ist hier eben ein Wunsch, dessen Ziel durch heterogene Mitwirkung realisiert werden soll, während dort die Überwindung des Widerstandes im Endstadium dem Individuum allein zufällt.[1] Die Vertagung des Wunsches und der auf sein **2033**
Fruchtbarwerden gerichteten Bemühungen des Individuums kann auf längere oder auf kürzere Zeit hinaus geschehen. Ist das erstere der Fall, so schieben sich in die Zwischenzeit entweder durchweg andere Bewußtseinsvorgänge und eventuell auch Bewußtseinspausen ein, oder es tritt oszillatives Immer-wieder-Auftauchen der ursprünglichen Absicht auf, bis sie endlich, und damit auch der Wunsch, der Realisierung entgegengeführt und, im Falle **2034**
des Gelingens, völlig realisiert wird. Erstreckt sich die Vertagung auf kürzere Frist, so kann, unter eventuellen Aufmerksamkeitsschwankungen, die Absicht soweit festgehalten werden, daß sie als das ganz vorwiegend Vorherrschende in diesem Bewußtseinsabschnitt erscheint, und die Erwartung wird dann zu einem Abwarten, dessen Ziel mit in dem Eintritt günstiger Gelegenheit für die Realisierung des Wunschzieles besteht. Es ist aber klar, daß ein solches mehr oder minder geduldiges Abwarten sich ebensowohl auf Fälle erstrecken kann, wo das eigene herbeiführende Zutun des Individuums einen viel beträchtlicheren Raum einnimmt als bei bloßer **2035**
Äußerung des Wunsches, wenn es nicht gar allein für die Realisierung des Willenszieles in Betracht kommt. Insbesondere muß in dieser Beziehung

[1] Wird im (alsdann zu einem Mittelstadium werdenden) Endstadium nur Vorbereitung der Mittel für das eigentliche Endstadium eingeleitet, so erhalten wir natürlich einen Mischfall von Kategorie 3 und 2*b* des § 2005; wie denn überhaupt im Text überall nur die einfachsten Fälle als die typischen berücksichtigt werden konnten.

hervorgehoben werden, daß auch beim Nachdenken das Abwarten der kommenden Gedanken eine Hauptrolle spielt. *3.* Ist sofortiges Doch-Fruchtbarwerden des Wunsches nach Fehlschlagen des Versuches zur Realisierung seines Zieles wünschenswert und wird dies Doch-Fruchtbarwerden für möglich gehalten, so tritt, je nachdem, intensivere Äußerung oder größere Zurückhaltung in der Äußerung des Wunsches ein. Doch ist selbstverständlich auch der Fall nicht ausgeschlossen, daß unter Berücksichtigung inzwischen veränderter Umstände oder aus Mangel an Einsicht oder aus „Eigensinn", (anscheinend) unveränderte Wiederholung der Äußerung als geeigneter Anstoß zur Doch-Realisierung des Wunschzieles erscheint.
2036 Besondere Bedeutung erhält diese nachträgliche Abstimmung der Wunschäußerung in dem Falle, wo das Fehlschlagen des Versuches zur Realisierung des Wunschzieles nicht auf das Versagen rein physischer Mittel, sondern auf das Widerstreben eines andern Individuums (oder mehrerer andrer Individuen) und den daraus resultierenden Widerstand zurückzuführen ist. Dieses Widerstreben kann sich 1. so äußern, daß das Individuum, an welches die Aufforderung, der Befehl, die Bitte gerichtet ist, das wunschgemäß zu
2037 Leistende einfach unterläßt. Oder aber es kann 2. geschehen, daß Gegenmittel gegen die etwa schon zur Realisierung des Wunschzieles eingeleiteten Mittel eingeleitet werden. In jedem Falle ist aber nun für das wünschende Individuum das Widerstreben der Hauptwiderstand. Und dieser ist nur dadurch zu überwinden, daß nun auch beim wünschenden Individuum Widerstreben gegen jenes Widerstreben des andern Individuums eintritt, ein Widerstreben, das wiederum eine, der Überwindung des fremden Widerstrebens angemessene Äußerung finden muß, damit das Doch-Fruchtbarwerden des Wunsches erreicht werde. Die eigentümliche Färbung des als „Widerstreben" zu bezeichnenden zunächst negativen Wollens braucht nicht weiter hervorgehoben zu werden. Nur dies ist — und damit scheint
2038 uns der Kreis des wichtigsten über steriles und fruchtbares Wollen zu Sagenden geschlossen — noch zu bemerken: Es ist ein Widerstreben auch gegen augenblickliches eigenes andres Streben, d. h. allgemein Wollen (bei Willkür- und Wahlhandlungen) natürlich durchaus möglich, und dieses Widerstreben führt im Falle der Entscheidung zum Sterilbleiben des einen oder des andern Wollens, im Falle des Unentschiedenbleibens zu modifikativem Kompromiß-Fruchtbarwerden oder zum Sterilbleiben aller daran beteiligten Wollungen. Auch hier aber fehlt es bis zum Auftreten der Entscheidung oder (vgl. Rubr. β des § 1965) durchweg bis zum Aufhören des ganzen komplexen Wollens nicht an der, in Form von Unentschiedenheit oder Unentschlossenheit gegebenen eigentümlichen Färbung des Wollens, und diese Färbung bietet auch hier wieder nur einen Beleg dafür, was

e)[1] allgemein über komplikatives, affektives usw. und „einfaches" Wollen zu sagen ist. Es ist nach dem in § 1892f. und § 1872ff. Mitgeteilten nur wenig und wird am besten gleich zusammen mit d) dem ebenfalls nur wenigen über heftiges und gemäßigtes Wollen zu Bemerkenden abgehandelt. Und zwar gilt in dieser letztern Beziehung zunächst selbstverständlich alles, was in § 1832ff. und § 1815 über die Intensitätsunterschiede zwischen Affekt, Stimmung und Kompositgefühl gesagt ist, und was uns bewogen hat, insbesondere von § 1869 an bis zu einem gewissen Grade nur theoretische Scheidung dieser drei Arten von Gemütsbewegungen eintreten zu lassen. Und so gilt denn auch hier, daß es keinen prinzipiellen Unterschied machen kann, ob ein Wollen, wie bei Sehnsucht, Heimweh, Begierde, Drang, Gier, Gelüst, Trieb, ausschließlich heftig (Gier!) oder bald heftig, bald gemäßigt auftritt. Und auch bei den gewöhnlichen Arten des Wollens (Wollen i. e. S., d. h. Wollen der Zielrealisierung durch eigenes herbeiführendes Zutun; Wünschen; Streben; Verlangen; Begehren; Erwarten) können, je nachdem, bedeutende Intensitätsunterschiede obwalten, deren Bedingungen teils in der Beschaffenheit der Willensziele, teils in der größern oder geringern Schwierigkeit, zu deren Realisierung durchzudringen, teils in der längern oder kürzern Zeitdauer der Spannung, mit unabsehbarer Variation der Bedingungen im einzelnen Falle, gelegen sein können. Und ebenso kann es auf den Willensbegriff keinen prinzipiellen Einfluß haben, ob das Wollen leidenschaftlichen oder verschiedenartigen (freudigen, gedrückten, verdrießlichen, geduldigen, heiteren, ernsten, zuversichtlichen, zaghaften usw. usw.) Stimmungs- oder Affektcharakter annimmt, oder den eines mehr oder minder intensiven Komplikativgefühls (ruhiges, lustvolles, unlustiges, ruhig-lustvolles usw. Wollen) oder den eines wechselnden oder oszillativen, eventuell Komplikativ-, eventuell aber auch „einfachen" Kompositgefühls (etwa: Spannung — [unbefriedigende] Lösung — Spannung — [befriedigende] Lösung — [lustvolle] Spannung — [enttäuschende] Lösung — Spannung. . .). Und endlich kann, was für uns besonders wichtig ist, das Wollen natürlich auch rein auf „einfache" Spannung beschränkt bleiben, wie es in dem Experimentalbeispiel von Rubr. α des § 1048 der Fall ist. Allerdings muß aber dazu sofort auch bemerkt werden, daß für den entwickelten Zustand des Bewußtseins, der für uns hier vor allem maßgebend ist, nach dem in § 1690 f. und Rubr. α des § 1773 Ausgeführten das „einfache" Spannungsgefühl wohl stets ein assimilativverschmelzungseinfaches Gefühl sein wird. Weit entfernt also,

[1] Vgl. § 2001.

wie gesagt, daß die eben geschilderte Mannigfaltigkeit des „Beiwerks“ einen prinzipiellen Einfluß auf den Begriff des Willens hätte, scheint uns dieser, wie er von uns in Rubr. *α* des § 1914 aufgestellt ist, erst recht haltbar, wenn er dieser Mannigfaltigkeit standhält. Daß er dies aber insofern tut, als in allen den mehr oder minder komplexen Gebilden, die wir mit ihm in Verbindung zu bringen nicht umhin konnten, der Faktor der Spannung unverkennbar ist, dürfte nach allem Bisherigen kaum in Zweifel gezogen werden. Und mehr als dies braucht unsres Erachtens auch nicht der Fall
2044 zu sein. Denn gibt es keinen andern Faktor im Bewußtsein, der in gleicher Weise wie das Spannungsgefühl eine Tendenz darstellte, das soeben sich verwirklichende Wichtig(st)e durch ein zu verwirklichendes (noch) Wichtigeres zu überwinden, und läßt sich anderseits der Begriff des Willens konkret nicht anders fassen als es eben geschehen ist, so kann auch kein Bedenken mehr gegen die Identifikation von Willen und Spannungsgefühl bestehen. Dies anerkannt, ist aber für eine einheitliche Auffassung des Bewußtseinszusammenhanges mehr gewonnen als es jetzt vielleicht noch den Anschein hat, und wir werden uns im Schlußabschnitt (§ 2078 ff.) außer auf die bereits in Rubr. *α* des § 1923 behauptete Identifikation von Willenshandlung und Apperzeption auch hierauf noch zu berufen haben. Erscheint aber, auch
2045 gemäß dieser letztern Identifikation, (für uns wenigstens) unzweifelhaft der vollständige Willensvorgang in seiner typischen einfachsten Form als ein momentaner, intramomentan (d. h. am Schluß dieses Momentes, vgl. Rubr. *α* des § 1913) durch Lösung zum Abschluß gebrachter Spannungsprozeß, so
α liegt es nahe, daß 3.[1] eine autonome Einteilung der Willensvorgänge auch nach der Beschaffenheit des jeweils auf die Spannung folgenden Lösungsgefühl(skomplex)es getroffen werden kann. Bezüglich dieser Einteilung, welche befriedigende oder enttäuschende, mit Schreck oder Staunen endigende, usw. usw. Willensvorgänge ergibt, dürfen wir aber einfach auf das in § 1894 ff. über Lösungsaffekte, -stimmungen und -gefühle Mitgeteilte verweisen.

2046 **III.[2] Die Innervation der Willensvorgänge.** Auch darüber ist hier verhältnismäßig wenig zu sagen. Was zunächst 1. die Innervation des für die Willensvorgänge charakteristischen Spannungs- und Lösungsgefühle bezw. -affekte und -stimmungen betrifft, so werden wir durchaus auf die Probleme und Resultate zurückgeführt, die schon in § 1053 ff., bes. § 1097 ff. und in § 1819 ff. sowie in § 1847 *α* ff. ihre ausführliche Behandlung gefunden haben, und wozu unter 3 (§ 2068 ff.) nur noch eine ganz

[1] Vgl. § 1980.
[2] Vgl. § 1915.

kurze Ergänzung zu leisten sein wird. Und auch bezüglich 2. der Innervation der sogenannten Willensbewegungen, d. h. der Bewegungen von quergestreiften Muskeln, welche als „Ausfluß" des Willens einen charakteristischen Bestandteil der „äußern" Willenshandlungen bilden, dürfen wir uns hier im Allgemeinsten halten; denn wir werden die speziell sprachlichen solchen Bewegungen doch noch im zweiten Bande eingehend zu erörtern haben. Es ist hier wiederum zu scheiden nach äußern Trieb-, Willkür- und Wahlhandlungen, und somit natürlich auch nach unabsichtlichen und absichtlichen solchen Handlungen. Dabei ist aber die letztere, sich mit der ersteren kreuzende Scheidung für unsern gegenwärtigen Zweck die wichtigere. Insofern nämlich, als sie sich direkt auf die Willensbewegungen bezieht, die innerhalb einer „einfach"- bezw. vollabsichtlichen Willenshandlung (vgl. § 2005 β f.) oder innerhalb einer, aber (vgl. § 1920) stets unabsichtlichen, Triebhandlung je nachdem (mit)beabsichtigt oder unbeabsichtigt, d. h. zeichen- oder bedeutungsmäßig vorapperzeptiv oder nicht-vorapperzeptiv sein können. Wie man sieht, weichen wir so in konsequenter Durchführung des bisher über Willenshandlungen Gesagten, uns dabei an Wundt anschließend, von dem landläufigen Begriff der Willensbewegung ab, der nur die beabsichtigte, d. h. vor ihrer peripherischen Realisierung zunächst als (zentrale) „Bewegungsvorstellung" gegebene solche Bewegung trifft. Daraus erwächst uns aber die nächste Pflicht, eine Definition der Willensbewegung aufzustellen, die, im Einklange mit unserm in Rubr. α des § 1914 aufgestellten Willensbegriff, jener landläufigen Definition standzuhalten vermag. Und wir glauben allerdings, daß dies mit der folgenden Definition der Fall sei: als **Willensbewegung ist jede zweckentsprechende Bewegung quergestreifter Muskeln anzusehen, welche als erst und direkt durch das Korrelat eines Spannungsgefühls (, affektes usw.) ausgelöst angenommen werden darf.** Die praktische, mittelst dieses Kriteriums zu leistende Unterscheidung der Willensbewegungen von andern Bewegungen (abgesehen von den „passiven", rein durch Umweltwirkungen zustande kommenden Lageveränderungen der Organe, insbesondere der Skeletteile samt ihren Muskeln) hat auch hier oft ihre Schwierigkeiten und kann unter Umständen auch unmöglich werden. Theoretisch aber scheint uns die eben aufgestellte Definition der Willensbewegung doch alles zu enthalten, was eine sichere Abgrenzung dieser Art Bewegungen in günstigem Falle möglich macht. Und es läßt sich mit ihrer Hülfe auch leicht eine allgemeine schematische Übersicht über den **Innervationsverlauf bei unabsichtlichen bezw. absichtlichen Willensbewegungen** gewinnen, zu der wir die schematische Fig. 114 benutzen wollen, und die uns zugleich in ungezwungener Weise zu den peripherisch-physiologischen

2047 2048 2049 2050 2051 2052

2053 Begleiterscheinungen der Apperzeption hinüberleiten wird. Bei **unabsichtlicher Willensbewegung**, die mit der „äußern Triebhandlung" durchaus zusammenfällt, ist (wobei wir uns des hypothetischen Charakters dieser Ausführungen in dem in § 1165 ff. angegebenen Umfange selbstverständlich voll bewußt sind) folgender Innervationsverlauf anzunehmen: Es sei einmal von *a* aus (wir setzen die in der Erläuterung zu Fig. 114, auf S. 95 des Atlas, gegebene Bedeutung der Buchstaben *a*, *b* usw. ein für allemal als bekannt voraus) oder zugleich von *d* und *c*, oder auch zugleich von *c* ein
2054 Spannungsgefühlskorrelat in *b* ausgelöst, also ein Wollen einfachster Art motiviert. Dann muß, damit eine (äußerer) Willenshandlung entsprechende) Willensbewegung resultiere, Folgendes geschehen: Die Erregung strahlt von *b* direkt nach *e*, von wo die zentrifugale motorische Bahn über *f* nach *g*,
2055 d. h. dem quergestreiften Muskel[1] führt, der sich nun kontrahiert und dadurch Bewegung eines Körperteiles hervorruft. Damit aber diese Bewegung eine Willensbewegung sei, muß sie auch **zweckentsprechend**
2056 sein, d. h. das, was durch sie erreicht wird, muß merklich und wesentlich[2] in der Richtung des Spannungsgefühles gelegen sein. Ein typisches Beispiel dafür ist folgendes: Es werde durch schützendes Vorschieben der Hand grelles Licht, das bisher auf die Retina des Auges (*A*) gewirkt hat, in Licht umgewandelt, das milder auf die Retina wirkt. Es liegt dann der Fall vor, daß durch die Bewegungswirkung von *g* ein Umweltfaktor *u* geändert wird, der, so geändert, auch anders (nämlich als milderes Licht) auf die Retina wirkt. Darauf darf sich aber, wenn der Fall für uns in der oben angedeuteten Weise typisch werden soll, die Wirkung des geänderten Umweltfaktors nicht beschränken. Sondern es muß die mildere Erregung der Retina ein Korrelat in *h* zur Folge haben, dessen Vorstellungsentsprechung (die Wahrnehmung des minder intensiven Lichtes) dem eben noch dagewesenen Wichtigen gegenüber das **befriedigende Wichtigere** darstellt. Dies eben noch dagewesene Wichtige war nämlich die unangenehme Wahrnehmung des grellen Lichtes, und wir sehen nun sofort den Zusammenhang mit der Willenshandlung: Ist nämlich die durch das Motiv, wie es war (d. h. unangenehme Wahrnehmung des grellen Lichtes), ausgelöste Spannung ununter-
2057 brochen von dem Motiv auf dessen Aufhören gerichtet gewesen, so war die Bewegung in der von uns geforderten Weise zweckentsprechend. Denn sie

[1] Meist sind es selbstverständlich **Muskelgruppen**, die hier in Betracht kommen; wir setzen aber dafür der Kürze wegen überall „Muskel" als Vertreter einer solchen Muskelgruppe ein.

[2] Daß es jemals **ganz** in der zu erwähnenden Richtung gelegen wäre, ist zufolge des Prinzips der Heterogonie der Zwecke ausgeschlossen, vgl. den Schluß der Anm. zu § 420.

veranlaßte das Aufhören des Motivs, indem sie die Vorstellungsentsprechung des h-Korrelates (die Wahrnehmung milderen Lichtes) an die Stelle des Motives schob, eine Vorstellungsentsprechung, die nun das befriedigende Wichtigere darstellt.[1] Die Bewegung war aber zugleich nicht im mindesten **2058**
absichtlich: Sie war dies so wenig, daß sie, wie wir wissen (vgl. § 1956, § 1921 f. und Rubr. β des § 1976), nicht einmal als peripherisch realisierte Bewegung zugleich mit dem sich realisierenden befriedigenden Wichtigeren apperzeptiv zu werden brauchte, geschweige denn vorher als zentrale Vorstellung künftiger peripherischer Bewegung. Sie kann aber in späteren Bewußtseinsstadien eine beabsichtigte oder absichtliche Willensbewegung werden, wenn sich bei dem eben von § 2053 an geschilderten typischen Falle die Heterogonie der Zwecke noch in anderer Weise geltend macht. Anders nämlich als durch unabsichtliche (Mit)übung und (da doch der Zweck nur das Aufhören des Motivs war) das Entstehen der Vorstellungsentsprechung des h-Korrelates, d. h. der Wahrnehmung milderen Lichtes. Es kann nämlich, wie wir ebenfalls bereits aus Rubr. β des § 1976 wissen und hier nur bezüglich des Innervationsverlaufes ergänzend zu wiederholen haben, noch etwas weiteres geschehen: Es kann infolge von Zentripetalleitung (von g **2059**
über i nach k der Rinde) in k ein Korrelat entstehen, dessen psychische Entsprechung in die apperzeptive Wahrnehmung der sich peripherisch realisierenden Willensbewegung eingeht. Und zwar so, daß die Spannung mit Korrelat in b_1, in die die Motivspannung (mit Korrelat in b) inzwischen übergegangen ist, nun zu ihrem (Apperzeptions-) Objekt ebensowohl die Vorstellungsentsprechung des h-Korrelates als die Wahrnehmung der Willens- **2060**
bewegung hat. Wird nun zugleich durch Erregungsausdehnung (in der Weise, wie es in § 1127 f. ausgeführt ist) (b) b_1 mit k und h in Kontakt gesetzt, so kann es bei späterem Auftreten einer wesentlich mit der b-Spannung übereinstimmenden Spannung geschehen, daß von b aus sich zweierlei Erregungsausstrahlungen entwickeln: einmal die über e f nach g und (vermittelst des Umweltfaktors u) weiter über A nach h sowie gleich- **2061**
zeitig von g über i nach k, sodann aber zweitens Erregungsausstrahlung über b_1 nach k und h.[2] Da aber der Weg über b_1 nach k und h kürzer **2062**

---

[1] Es versteht sich, daß im allgemeinen die gleichen Verhältnisse obwalten, wenn das Motiv sowohl wie der Prozeß, der sich an die Stelle des Motivs schiebt und so dessen Aufhören bewirkt, Gemütsbewegungen sind, und es ändert sich auch im allgemeinen nichts, wenn eines von beiden ein Vorstellungsprozeß, das andre eine Gemütsbewegung ist. Im Schema Fig. 114 sind diese Fälle nicht mit dargestellt, um es nicht allzu sehr zu komplizieren.

[2] Die Begleitorganempfindungs-Korrelate und damit zusammenhängenden Überstrahlungsverhältnisse, die natürlich hier auch immer mit gegeben sind, dürfen für

ist als der andere Weg, so kann die der *k*- bezw. *h*-Erregung entsprechende zentrale Willensbewegungs- bezw. Zweckvorstellung auf diesem Wege voraus-
2063 genommen werden. Das gleiche gilt aber auch von der Spannung b_1[1], die sich ursprünglich nur auf die peripherische Realisierung von *h* (und eventuell auch von *k*) bezog, und es ist, wenn nun, etwas später, die peripherische Realisierung der *k*- sowie der *h*-Wahrnehmung erfolgt, ganz klar: Es muß *k* ebensowohl wie *h* dem Individuum als beabsichtigt erscheinen: Die *k*-Bewegung ist dann eine absichtliche Willensbewegung, deren Wirkung in der Umweltfaktoren-Änderung *u* und weiterhin in physiologischen *A-l-h*-Prozessen besteht, die ihrerseits die peripherische *h*-Wahrnehmung (also die Zweckwahrnehmung) veranlassen. — Den Willensbewegungen, und zwar zunächst den unabsichtlichen, ist auch durchaus derjenige Teil der sogenannten
2064 physiologischen Begleiterscheinungen der Aufmerksamkeit zuzurechnen, welcher in Bewegungen quergestreifter Muskeln besteht: Hierher
2065 gehört z. B.[2] bei klar und deutlich zu gestaltenden Gesichtswahrnehmungen das Einstellen der Augäpfel in die Blicklinie, das eventuelle Vorstrecken des Kopfes und Vorbeugen des Oberleibes, Öffnen des Mundes, Liderweiterung; beim Apperzeptivmachen von Gehörswahrnehmungen tritt Spannung der Muskulatur rings um das Trommelfell bis zur Ohrmuschel, Zuwenden des Ohres nach der Tonquelle, Schließen der Augen, Anhalten des Atems, Öffnen des Mundes ein; bei aufmerksamem Riechen das langsame Einsaugen
2066 der Luft; beim aufmerksamen Schmecken das Andrücken der Speise an Gaumen und Zunge; beim aufmerksamen Tasten das sanfte Andrücken; Sichruhighalten und Atemanhalten bei Aufmerksamkeit auf Organwahrnehmungen; Stirnrunzeln, leichtes Zusammenziehen der obern Augenringmuskeln, Falten der untern Augenlider, geringe Divergierung der Sehachsen, Schließen der Augen, Anhalten des Atems bei Nachdenken, besonders bei schwierigen Gedankenprozessen und stark affektischen Erinnerungsbildern. Die Leitungsbahnen, die dabei in Betracht kommen, wird man leicht aus
2067 § 613 ff. selbst entnehmen; daß ferner alle diese Bewegungen unter den Bedingungen, welche auch für die übrigen Willensbewegungen gelten, aus unabsichtlichen zu absichtlichen werden können, dürfte keinem Zweifel begegnen... Das Wenige, was analog dem eben Gesagten über die Innervation der „innern" Willenshandlungen zu sagen ist, behalten wir dem
2068 Schlußkapitel (§ 2165) vor; und so bleibt uns denn nur noch 3.[3] in Ergänzung

die obigen Ausführungen außer Betracht bleiben, gewinnen jedoch, wie wir noch sehen werden (§ 2152), Bedeutung für die „entwillten" automatischen Bewegungen.

[1] So kurz für „Spannung mit Korrelat in b_1".

[2] Vgl. J. C. Kreibig, Die Aufmerksamkeit als Willenserscheinung (1897) S. 73ff.

[3] Vgl. § 2047.

des in § 2046 Angeführten Einiges über die sonstige physiologische Seite der Aufmerksamkeit, oder, was nach § 675 f. auf das Gleiche hinauskommt, der Apperzeption beizubringen. Und zwar dürfen wir uns dabei, nur voraus bemerkend, daß, was in dem folgenden Zitate mit spezieller Beziehung auf die Empfindung gesagt ist, natürlich mit Bezug auf alle überhaupt apperzeptionsobjektiv werdenden Prozesse, also mit Bezug auf Vorstellungsprozesse ebensowohl wie Gemütsbewegungen gilt, durchaus der Worte von Wundt bedienen: „... Nun könnte man zunächst vermuten, jener Elementarprozeß[1] der ‚Apperzeption‘, der in seiner einfachsten Form 2069
als Klarerwerden einer Empfindung erscheint, bestehe physiologisch lediglich in einer Zunahme, das Dunklerwerden demnach in einer Abnahme einer die Empfindung begleitenden Nervenerregung. Dem steht aber entgegen, daß Klarerwerden der Empfindung und Zunahme ihrer Intensität, Dunklerwerden und Intensitätsabnahme wesentlich verschiedene Tatsachen sind, wie sich ohne weiteres darin zeigt, daß wir eine schwache Empfindung relativ 2070
klar und eine starke relativ dunkel apperzipieren können. Auch bemerkt man leicht, daß sich beim Stärker- oder Schwächerwerden einer Empfindung ihre eigene Beschaffenheit ändert, während bei dem Klarer- oder Dunklerwerden in erster Linie eine Veränderung in dem Verhältnis zu andern Inhalten des Bewußtseins entsteht, indem jedesmal ein bestimmter Eindruck gegenüber andern Eindrücken, die im Vergleich mit ihm verdunkelt erscheinen, als der klarere aufgefaßt wird.[2] Diese Tatsachen legen es nahe, als Substrate 2071
des einfachen Vorgangs der Apperzeption [auch] Hemmungsvorgänge vorauszusetzen, die, indem sie andere begleitende Erregungen zurückdrängen, eben damit bestimmten, nicht gehemmten Erregungen einen Vorzug verschaffen. Die Annahme eines solchen Hemmungsvorganges macht [wie sie auch die Konzentration der Aufmerksamkeit an ihrem Teile erklärlich macht[3]] daher begreiflich, daß die Apperzeption an sich nicht in einer 2072
Verstärkung der Empfindungsinhalte besteht; und wenn man die Hemmungs-

[1] „Elementarprozeß“ insbesondere im Gegensatz zu dem Komplex von Erscheinungen, der unter dem Namen „Intelligenz“ geht, vgl. Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 322.

[2] Vgl. dazu § 672 f.

[3] „Daß wir bei der psychologischen Beurteilung dieses Phänomens zunächst und daher wohl meist zu ausschließlich auf die positive Seite desselben, auf die Festhaltung und Verdeutlichung gewisser Vorstellungen [allgemein: Prozesse] Wert legen, ist begreiflich. Aber für die physiologische Beurteilung ist offenbar die negative Seite, die Hemmung des Zuflusses jeder andern störenden Erregung, die sich ja auch psychisch in bekannten Symptomen verrät, vor allem bedeutsam.“ Wundt, Phys. Psych.[4] II S. 481.

wirkung in diesem Fall als eine solche voraussetzt, die sich nicht direkt auf bestimmte in den Sinneszentren stattfindende Erregungen, sondern auf die Leitung dieser Erregungen zu den übergeordneten Zentren bezieht, in denen die Verbindungen der Sinnesinhalte zu komplexeren Produkten zustande kommen, so würde mit solchen Hemmungsvorgängen nicht minder die weitere Tatsache vereinbar sein, daß auch die durch die Hemmung ver-
2073 dunkelten Bewußtseinsinhalte in ihrer Intensität unverändert bleiben. Den Eintritt der Hemmung wird man sich aber, da er psychologisch im allgemeinen von bestimmten vorangegangenen und gleichzeitigen Bewußtseinsinhalten abhängt, physiologisch nach Analogie der in niederen Nervenzentren [d. h. subkortikalen Zentren] mannigfach stattfindenden Reflexhemmungen denken können. Nur werden freilich in diesem Fall die Hemmungswirkungen zwar ebenfalls durch bestimmte dem Zentrum zugeleitete Erregungen ausgelöst, aber diese Auslösung steht zugleich unter dem Einfluß jener unabsehbaren Fülle von Bedingungen, die wir im allgemeinen bloß unter dem unbestimmten Ausdruck der durch Vorerlebnisse und gleichzeitige Einwirkungen gesetzten
2074 momentanen Anlage des Bewußtseins zusammenfassen können."[1] Damit sind wir aber schon ungezwungen an die Schwelle unseres Schlußabschnittes gerückt, in dem wir noch den allgemeinen Bewußtseinszusammenhang, das Ich, das Selbstbewußtsein und die Persönlichkeit des Individuums zu behandeln haben, und wo auch das, was über die weiter in die Vergangenheit des Bewußtseins zurückreichende Kausalität der Motivwirkung(en) zu sagen ist, seine angemessene Stelle finden wird.

---

[1] Wundt, Phys. Psych.[5] I S. 323f. Man vergleiche insbesondere auch die dort S. 324 stehende interessante schematische Darstellung der hypothetischen Verbindungen des Apperzeptionszentrums, auf deren Wiedergabe wir aber verzichten müssen, weil das Schema nicht ganz mit unsern anatomischen Ausführungen übereinstimmt. Wir beschränken uns darum hier auf die ganz allgemeine Angabe, wie sich Wundt die physiologischen Grundlagen für die Hemmungsfunktion dieses Zentrums denkt. Das Zentrum steht nach Wundt mit einem doppelten System von Leitungsbahnen in Verbindung, einem zentripetalen, das ihm die Erregungen von den Sinneszentren zuleitet, und einem zentrifugalen, das umgekehrt untergeordneten Zentren die vom Apperzeptionszentrum ausgehenden hemmenden Impulse zuführt. Und zwar seien dies teils zentrifugalsensorische teils zentrifugal-motorische Bahnen, die, je nachdem, über Zentren komplex-sensorischer bezw. komplex-motorischer Funktion (u. a. das akustische Sprachzentrum und das motorische Sprachzentrum) nach den primären Sinnes- bezw. motorischen Zentren führen. Je nachdem sie dann also die regulierenden, nicht unbedingt zwingenden Einflüsse des Apperzeptionszentrums an die Sinnes- bezw. motorischen Zentren vermitteln, erfolge dann entweder die Apperzeption von Empfindungen oder die Ausführung von Willensbewegungen, „indem im erstern Falle andere Empfindungen, die durch äußere oder innere Reize entstehen, im zweiten ebensolche motorische Impulse zurückgedrängt werden“.

Drittes Kapitel.

Der allgemeine Bewufstseinszusammenhang: 2075
(momentanes) Ich, Selbstbewufstsein und Persönlichkeit.[1] 2076

Schon was im zweiten Kapitel über die psychischen Gebilde gesagt werden konnte, ließ diese trotz der abstraktiven Betrachtungsweise, zu der wir überall mehr oder weniger genötigt waren, doch nicht etwa als disjecta membra oder gar als zufällige Augenblicksprodukte erscheinen. Denn schon bei den Vorstellungsprozessen hatten wir, insbesondere in dem Abschnitt über kombinatorische Zusammenhänge (§ 1482ff.) und in der Reproduktionstheorie (§ 1603ff.), wiederholt Gelegenheit, auf allgemeinere Zusammenhänge hinzuweisen; und auch bezüglich der Gemütsbewegungen mag man in deren heteronomen Einteilungen (§ 1776ff., 1847ff., 1916ff.) wie schon früher (§ 675f.) in der Hervorhebung des subjektiv-objektiven Charakters der Apperzeption Hinweise auf einen solchen allgemeineren Zusammenhang erblicken. Immerhin aber ist damit noch nichts eigentlich Erklärendes über diesen Zusammenhang gesagt. Und es kann anderseits auch nicht übersehen werden,
daß in dem scheinbar nur die Richtung, nicht aber die Kompositqualität 2077
der Spannung ändernden Überspringen der Aufmerksamkeit bei unvorbereiteter Apperzeption ein Faktor gegeben ist, der die Einheitlichkeit des vom Individuum Erlebten, oder, was dasselbe ist, die Einheitlichkeit der Erfahrung des Individuums zu sprengen scheint. Nun haben wir zwar einer solchen Auffassung ebenfalls schon bei Gelegenheit der Einführung des Begriffes „gezwungenes Wollen" (§ 1981ff.) dadurch vorzubeugen gesucht, daß wir die qualitative Änderung der Spannung auch für diesen Fall nachwiesen. Aber eine eigentliche Erklärung, weshalb mit dieser Konstatierung die Einheitlichkeit der Erfahrung gerettet ist, konnte dort noch nicht gegeben werden. Denn wir hatten dort noch keinen Anlaß, die dazu
unumgängliche Identifikation vorzunehmen, die wir jetzt, um die Einheit- 2078
lichkeit der Erfahrung zu begreifen, unbedingt vornehmen müssen: die Identifikation des Spannungsgefühls mit dem innersten Kern des momentanen Ichs des Individuums. Nur wenn man diese Identifikation und damit die Identifikation dieses innersten Ich-Kernes mit dem Willen des Individuums gelten läßt, ergibt sich nämlich die Möglichkeit,
alles, was mit und von dem Individuum geschieht, als notwendiges Glied 2079
einer einheitlichen Entwickelung, die eben die Erfahrung des Individuums

[1] Vgl. dazu namentlich Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 373ff., 258ff., 628ff., Störring, Vorlesungen S. 280ff., Jodl, Psychologie[2] II S. 385ff., I S. 155ff., 166ff.

ist, zu verstehen. Wir erkennen dann z. B. sofort, daß die Depression, mit welcher das Individuum einen störenden Eindruck aufnimmt (vgl. das Beispiel in § 1927), nichts ist als die Reaktion des durch den Eindruck in eine andere Richtung gedrängten Willens, eine Reaktion, die nun eben in Form der Depression eine komplikative Komponente der nächsten, auf den störenden Eindruck gerichteten Spannung bildet. Findet diese ihrerseits, mit oder
2080 ohne eigenes herbeiführendes Zutun des Individuums[1], ihr Ende und kehrt das Individuum zu der früheren (freiwilligen) Betätigung zurück, so trägt die nunmehrige Spannung wenigstens momentan den Charakter der Befriedigung, der wiederum nicht anders gedeutet werden kann denn als Willensreaktion auf das (gewollte) Aufhören des störenden Eindruckes. Und auch die Erregung, Unlust, Beruhigung usw., nicht minder auch die Affekte und Stimmungen sowie wechselnden und Oszillativgefühle der beiden ersten Gegensatzrichtungen erscheinen jetzt ebenso, indem sie sich mit gegenwärtigen Spannungen verbinden, als Willensreaktion auf eben vergangene
2081 oder sich eben vollziehende Ereignisse. Die Lösung aber erscheint uns jetzt, als „einfache" Lösung, nur als der (vorläufige) Abschluß der Willensreaktion auf das sich eben vollziehende Erlebnis, wie dies namentlich in solchen Momenten deutlich hervortritt, wo sonst Indifferenz der Gefühle vorhanden ist (vgl. § 1076ff.); Momente, aus denen übrigens auch klar hervorgeht, daß die Spannung selbst Willensreaktion auf sonst indifferente Erlebnisse ist: Ist sie es doch hier allein, die den Erlebnissen stetig bis zur (vorläufigen) Lösung sich steigernde Wichtigkeit verleiht, was nichts anderes heißt, als daß das Individuum diese Erlebnisse zu ihrer vollen Geltung bringen will.
2082 Die affektive Lösung endlich ist jetzt offenbar so zu fassen, daß sie nur mit „einfacher Lösung" einsetzt, und das was folgt (Befriedigung, Gleichgültigkeit usw., vgl. § 1894ff.) schon (oszillativ) wieder mit Spannung koinzidiert; so zwar aber, daß die Befriedigung usw. nun apperzeptiv vorherrscht und nur bei Gleichgültigkeit wiederum die Spannung rein hervortritt. Es gibt also, soweit wir sehen können, in der Tat überhaupt kein Gefühlserlebnis, das nicht irgendwie als Reaktion oder (vorläufiger) Abschluß der Reaktion des Willens auf eben vergangene oder sich eben vollziehende Erlebnisse gefaßt werden könnte. Wir finden uns somit auch mit Wundt vollkommen
2083 einig, wenn er[2] sagt, jedes Gefühl sei wesentlich eine Reaktion(sweise) der Apperzeption [Spannung + Lösung] auf das einzelne Bewußtseinserlebnis. Denn auch der (vorläufige) Abschluß der Reaktion

[1] Der erstere Fall kompliziert natürlich die Sache unter Umständen erheblich, kann übrigens, sobald die Störung so ist wie in dem Beispiele von § 1927, nicht in Betracht kommen.

[2] Phys. Psych.[5] II S. 357.

gehört ja insofern zu dieser, als sie ohne ihn nicht vollständig ist. Indem 2084
wir diese Charakterisierung der Gefühle akzeptieren, haben wir aber auch schon, immer vom innersten Kern des momentanen Ichs des Individuums ausgehend, uns das Verständnis für eine Reihe von weiteren Zusammenhängen erschlossen, die wir nun, einzeln und in ihren Beziehungen zu einander, einer kurzen Betrachtung unterwerfen müssen. Und zwar erscheint uns nun zunächst **1.** die Umwelt, insofern das Individuum auf die durch sie veranlaßten Sinneswahrnehmungen gefühlsmäßig reagiert, als ein notwendiger Entwickelungsfaktor für **2.** die in der jeweiligen Totalgefühls- 2085
lage bestehende Gefühlskomponente des individuellen Ichs. Denn diese Komponente würde sonst durchaus auf die Veränderung durch **3.** die Organwahrnehmungs- und Gemeinwahrnehmungskomponente des individuellen Ichs, und auch hier noch (vgl. § 955ff.) mit Ausschluß gewisser Gemeinwahrnehmungen (Kitzel-, Juck-, Kriebel- usw. Wahrnehmung), beschränkt sein. So wichtig aber auch diese kurz als Wahrnehmung 2086
des eigenen Körpers zu bezeichnende Ich-Komponente insbesondere auch dann ist, wenn sie nicht apperzeptionsobjektiv wird, also nicht zugleich eine Selbstbewußtseinskomponente bildet, so zeigt doch eben die erst allmähliche Aussonderung dieser Selbstbewußtseinskomponente aus der Gesamtheit der frühen Lebenserfahrungen des Individuums[1], welche hervorragende Bedeutung 2087
auch die Umweltwahrnehmung für die Entwickelung des individuellen Ichs besitzt. So zwar, daß sie geradezu **4.** als die Umweltkomponente des individuellen Ichs bezeichnet werden muß. Erst mit der Anerkennung dieser letzten Ichkomponente, deren Berechtigung klar aus der Wendung hervorgeht „ich bin nicht mehr ich, sobald ich mich außer Zusammenhang mit meinen äußeren Erfahrungen denke“, sind wir wieder auf dem Stand- 2088
punkte, von dem aus wir in § 161ff. den Gegenstand und die Aufgabe der Psychologie bestimmt haben, auf dem Standpunkte der Einheitlichkeit aller Erfahrung. Wir finden aber von hier aus, abgesehen davon, daß so die 2089
Welt für jedes Individuum etwas anders aussehen muß, und erst die Gesamtheit der Erfahrungen aller Individuen ein vollständiges Weltbild ergeben könnte, noch verschiedenes andere begreiflich. So vor allem die Entstehung des Selbstbewußtseins und die Hand in Hand damit gehende Entwickelung noch anderer als der bisher erwähnten Ichkomponenten. Was zunächst die Entstehung des Selbstbewußtseins an sich betrifft, so wird sie begreiflich,

[1] Wundt weist (Grundriß der Psych.[4] S. 350) in dieser Beziehung u. a. auch darauf hin, daß bei kleinen Kindern die Wahrnehmung des eigenen Körpers „ebensogut gelegentlich einen Teil, z. B. die Beine, falls dieselben gewöhnlich zugedeckt sind, nicht umfassen kann, wie sie noch häufiger äußere Gegenstände, z. B. die gewöhnlich getragenen Kleider, mitenthalten kann“.

2090 wenn man sie als eine apperzeptive Herausgliederung gewisser Konstanten aus der variablen Gesamterfahrung des Individuums auffaßt. Es versteht sich von selbst, daß dabei das „Konstante" und „Variable" angesichts des Prinzips der allgemeinen Relativität (§ 15) nur den Sinn von relativ konstanteren und variableren Bestandteilen der ursprünglich ungeschiedenen, durch Reize aus Umwelt und eigenem Körper veranlaßten Bewußtseinskomplexe haben kann. Dies vorausgesetzt, ergibt sich aber als die relativ wichtigste, durch ihre Herausgliederung zugleich die Unterscheidung von Subjekt und Objekt anbahnende solche Konstante dasjenige Apperzeptionsobjekt, welches zugleich, insofern es als Subjekt
2091 fungiert, als das Ich im weitesten Umfange des Wortes bezeichnet werden kann. Es umfaßt nämlich dieses Ich, kurz gesagt, denjenigen permanenten Bewußtseinsbestandteil, welcher direkt auf die Organ- und Gemeinempfindungen und damit verbundenen Gefühle zurückgeführt werden
2092 kann, also die gefühlsbegleitete Wahrnehmung des eigenen Körpers. Als eine Konstante im Verhältnis zu den übrigen, ursprünglich mit ihr durchaus zusammenfließenden Bewußtseinsbestandteilen erscheint aber dieser Bewußtseinsbestandteil zunächst dadurch, daß er derjenige Bestandteil ist, zu welchem das Individuum unter allen Umständen, sowie die Umweltreize in gewisser Hinsicht pausieren, apperzipierend zurückkehren kann. Apperzipierend, d. h. diesen Bestandteil zum Objekt der Apperzeption machend, während jene Umweltreize eben in der Hinsicht pausieren, daß sie in solchen Momenten oder Augenblicken nicht die Aufmerksamkeit des Indi-
2093 viduums zu fesseln vermögen. Es würde aber auch diese Konstanz noch nicht genügen, um diesen Bewußtseinsbestandteil als Ich oder, apperzeptionsobjektiv, als Ich-selbst von jenen umweltveranlaßten Bestandteilen abzuscheiden. Dazu gehört auch noch, daß sich das Individuum,
2094 eben und schon vermittelst der gefühlsbegleiteten Wahrnehmung des eigenen Körpers, der Unterschiedlichkeit gewisser Sinneswahrnehmungen bewußt werde, je nachdem diese von merklichen Veränderungen der gefühlsbegleiteten Körperwahrnehmung gefolgt sind oder nicht. Als typisches Beispiel dafür mag die Wahrnehmung eines nach dem Individuum geführten Schlages gelten, je nachdem er dessen Körper trifft oder nicht. Im erstern Falle ist die Gesichtswahrnehmung des schlagenden fremden Armes von
2095 einer Veränderung der bisherigen gefühlsbegleiteten Körperwahrnehmung nach der Seite des Schmerzes hin begleitet, im andern Falle nicht, und schon dies trägt zur Sonderung des Selbstbewußtseins vom Umweltbewußtsein beträchtlich bei. Vollendet aber wird diese Sonderung erst, sobald (um bei dem eben erwähnten typischen Beispiel zu bleiben) bei Wiederholungen des Schlages durch dessen optische Wahrnehmung eine aus-

weichende Triebbewegung des Individuums motiviert und ausgeführt wird. Denn erst jetzt beginnt sich das Individuum als aktiv auf etwas von ihm nicht Herbeigeführtes reagierend zu fühlen. Und zwar ebensowohl, wenn das Ausweichen Erfolg hat als wenn es erfolglos bleibt. Denn das Gefühl 2096
der Tätigkeit, welches die Ausführung der Triebbewegung begleitet, wird ja, wie wir wissen (§ 1982 ff.), durch ein gleichzeitiges Gefühl des Erleidens (das Individuum muß die Folge des Schlages in Gestalt schmerzlich veränderter Körperwahrnehmung wohl oder übel apperzipieren) durchaus nicht ausgeschlossen. Die Entwickelung solcher unfreiwilligen Tätigkeit des Individuums zu unfreiwilliger und freiwilliger, durch ein Selbsttätigkeitsgefühl charakterisierter Selbsttätigkeit haben wir bereits 2097
in § 1989 ff. angedeutet. Hier aber kommt es nur noch darauf an, uns klar zu machen, daß dieses, bald die Form des Selbsttätigkeitsgefühls annehmende, bald rein, bald mit Färbung des Erleidens auftretende Gefühl, einmal erworben, normalerweise nicht mehr verloren geht[1] und zunächst 2098
als Bewußtsein der Reaktionsfähigkeit auf Umweltwirkungen und doch auch der Abhängigkeit von solchen nunmehr einen der hervorstechendsten und zugleich konstantesten Faktoren des Ichs und zugleich, apperzeptions-objektiv werdend, des Ich-selbsts bildet. Ohne daß aber 2099
dadurch die enge Verbindung zwischen diesen Gefühlen und denjenigen Empfindungen und Gefühlen verloren ginge, welche (auch) die Grundlage der apperzeptions-objektiv werdenden gefühlsbegleiteten Wahrnehmung des eigenen Körpers bilden. Im Gegenteil: die Verbindung bleibt normalerweise stets so eng, daß nicht nur stets (vgl. § 1068 ff.) Begleitorganempfindungen als integrierende Bestandteile auch dieser Gefühle auftreten, sondern auch fast stets andre (Lust-, Unlust- usw.) Organgefühle als komplikative Kompenenten der Tätigkeitsgefühle vorkommen. Und darin zeigt sich vor allem 2100
die relative Festigkeit der erwähnten Verbindung, daß sich nun die Wahrnehmung des eigenen Körpers auch dann als solche behauptet, wenn sie in gewisser Beziehung mit der Umweltwahrnehmung auf gleiche Linie gerät. Nämlich z. B. beim Sehen eigener Körperteile. Denn einerseits stimmen hier wohl die perzeptiven Elemente aus dem Gebiete des Gesichtssinnes (nämlich die intensiven Lokalzeichen, § 1275 ff.) wesentlich mit den auch beim Sehen von Umweltobjekten auftretenden solchen Elementen überein; anderseits aber weist doch die Gesichtswahrnehmung des eigenen Körper- 2101
teils noch einen andern Charakter auf. Und zwar dadurch, daß sich beim Sehen des Körperteiles, explizite (apperzeptiv), bezw. mehr oder minder dunkel perzeptiv, bezw. auch nur gefühlsmäßig, zentrale Reproduktionen

[1] Über pathologischen Verlust dieser Gefühle, der dazu führt, daß sich die Kranken wie tote Maschinen vorkommen, vgl. Störring, Vorlesungen S. 289 ff.

von früheren Triebbewegungen dieses Körperteiles geltend machen. Von diesen dreierlei Eventualitäten aber ist die letzte für uns die wichtigste. Prinzipiell nicht verschieden von gewissen Bedeutungsgefühlen, die (vgl. § 1574ff.) in späteren Bewußtseinsaugenblicken allein die Bedeutungsseite semantodeiktischer Vorstellungen repräsentieren, während sie früher in dieser
2102 Beziehung nur als Begleitgefühle von Bedeutungsvorstellungen fungierten, interessieren uns diese auf frühere Triebbewegungen zurückgehenden Körpergefühle hier darum in so hohem Grade, weil sie den Apperzeptions- (Spannungs- und Lösungs-)Gefühlen beim Sehen eigener Körperteile eine eigentümliche Färbung verleihen. Jene eigentümliche Färbung nämlich, durch welche sich auch in solchen Fällen der Körperteil als ein objektiver Bestandteil des psychophysischen Individuums selbst gegenüber den Bestandteilen der Umwelt behauptet, und bei deren Dasein die explizite oder auch nur perzeptive zentrale Reproduktion früherer Triebbewegungen dieses Körper-
2103 teiles als entbehrlich erscheint. Wir sehen also hier das Charakteristikum des momentanen Bewußtseins von einem Teile des eignen Körpers sich ganz auf eine eigentümliche Färbung der Apperzeptionsgefühle, insbesondere aber des Spannungsgefühles zurückziehen. Daraus folgt aber wieder mancherlei.
2104 So vor allem , daß das Individuum, wenn es im nächsten Moment seine Aufmerksamkeit auf jenes Spannungsgefühl zurücklenkt, es also apperzeptions-objektiv macht, darin notwendig einen Teil seiner selbst erfaßt. Und zwar so, daß eine weitere Vereinfachung
2105 dieses Apperzeptionsobjektes, wenn es seinen Charakter als partielles Ichselbst behalten soll, nicht mehr möglich ist: weniger als ein solches Gefühl kann das Individuum nicht mehr als einen Teil seiner selbst auffassen. Wohl aber kann es von hier aus die übrigen Teile seiner selbst so weit als überhaupt möglich explizite reproduzieren und zu einem mehr oder minder vollständigen Bilde seines Ichselbst zusammenschließen. Zunächst
2106 und *1.* so, daß dabei die Wahrnehmung des eigenen Körpers und die Erinnerung daran, wie er früher war, den vorherrschenden Bestandteil des im übrigen durch das erwähnte Ichselbst-Gefühl charakterisierten Selbstbewußt-
2107 seinsobjektes bildet. Sodann aber *2.* so, daß dieser vorherrschende Bestandteil durch die teils peripherische, teils zentrale Reproduktion der äußern und innern Willenshandlungen des Individuums gebildet wird, eine Reproduktion, die natürlich auch zur mehr oder minder umfänglichen klaren und deutlichen Reproduktion der Willensmotive, -ziele und einzelnen Mittel führt. Indem sich aber bei dieser letzteren Reproduktion, jenachdem, die Wahrnehmungs-, Erinnerungs-, Einbildungsgefühle als apperzeptiv mitherrschende Komponenten des jeweiligen einzelnen Apperzeptionsobjektes mit oder ohne Ichselbst-Färbung geltend machen, kommt es auch hier wieder zur

Scheidung des Ichselbst und der Umwelt. Aber doch in wesentlich anderer 2108
Weise als es vor einem solchen Rückblick des Individuums auf sich selbst geschehen konnte. Es erscheint nämlich jetzt alles, was nicht apperzeptionsobjektiv mit der Ichselbst-Färbung behaftet ist, zufolge seinem Motiv- bezw. Ziel- bezw. (Hülfs-)Mittelcharakter als Erlebnis des Individuums, das sich nun selbst als ein Wesen fühlt, welches all dies irgendwie erlebt hat. Irgendwie: herbeiführend oder bloß hinnehmend, gezwungen oder ungezwungen, wahrnehmend oder sich dessen erinnernd oder es sich bloß einbildend, mit Lust oder Unlust, erregt oder ruhig, usw. usw. Man sieht, 2109
daß hier der Kreis dessen, was wir unter „Erlebnis" begreifen, schon sehr
weit gezogen ist, weiter, als ihn z. B. Störring zieht, wenn er[1] Phantasie- 2110
vorstellungen nicht in die Erlebnisse des Individuums einbezieht. Dennoch muß dieser Kreis nicht nur so weit, sondern noch beträchtlich weiter gezogen werden, wenn er alles umfassen soll, was zum Verständnis der Einheitlichkeit aller Erfahrung nötig ist. Es müssen nämlich darein nicht nur *a*) auch die apperzeptions-objektiv mit Ichselbst-Färbung behafteten Mittel-
betätigungen des Individuums (Muskelbewegungen, Nachdenken usw.) ein- 2111
bezogen werden, sondern auch *b*) die Apperzeptionsakte selbst, in denen diese Mittelbetätigungen aufgefaßt werden, und die so selbst wieder Mittelbetätigungen sind. Erst wenn wir diesen letzten Schritt vollziehen, gelangen
wir auch wieder auf den Punkt zurück, von dem aus *3.* wieder die Apper- 2112
zeptionsgefühle, insbesondere das Spannungsgefühl, als der vorherrschende Bestandteil des Selbstbewußtseinsobjektes und unter Umständen allein als dieses Selbstbewußtseinsobjekt erscheinen, und von dem aus, wie wir eben gesehen haben, der gesamte Umkreis der individuellen Erfahrung einschließlich der Selbsterkenntnis zu durchlaufen ist... Aber wir dürfen doch auch nicht außer acht lassen, daß dieser Umkreis schließlich ebenfalls seine Grenzen hat, und zwar gerade nach der Richtung der Selbsterkenntnis oder, all-
gemeiner, des Selbstbewußtseins hin. Wieso Einer das geworden ist, als 2113
was er sich gegenwärtig fühlt, mit Stolz oder Beschämung, je nachdem er sich selbst gerecht geworden zu sein glaubt oder nicht, dies zu überblicken oder zu ergründen ist ihm selbst und Andern nur in sehr beschränktem Maße möglich: Führen doch die Kausalreihen — um sie nur einigermaßen im allgemeinen anzudeuten — in solchem Falle, wo eben in der stolzen oder beschämenden Färbung des apperzeptionsobjektivwerdenden Ichselbst-
Gefühls die ganze ethische Persönlichkeit oder der ganze Charakter 2114
des Individuums sich offenbart, auf nichts weniger als auf alles das hinaus, was wir bereits in § 111ff. zum Gegenstand einer ausführlichen Erörterung

---

[1] Vgl. Störring, Vorlesungen S. 257ff.

gemacht haben: auf die genealogische und die Eigenumwelt-Reihe, die ihrerseits
2115 seits wieder miteinander in stetiger Wechselwirkung stehen. Und ebenso verhält es sich mit dem Rückblick von solchen Momenten, in denen der Charakter des Individuums nicht zum unmittelbaren Ausdruck kommt oder doch von diesem unmittelbaren Ausdruck mehr oder weniger abgesehen werden kann: Auch das, sich hauptsächlich in Stärke und Schnelligkeit des Wechsels der affektischen Gemütsbewegungen äußernde, und dadurch natürlich auch auf den Charakter mit einwirkende Temperament oder Naturell
2116 des Individuums[1] verliert sich bezüglich seiner Kausalität alsbald in die beiden genannten Reihen und läßt sich (eine wesentlich differentialpsychologische Aufgabe) von einem gewissen Punkte an nur noch im allgemeinen typisch bestimmen. So zwar, daß es, wie der Charakter als die aus der gesamten Vergangenheit des Individuums resultierende Willensanlage, so als die Affektanlage des Individuums bezeichnet werden kann, und sie
2117 beide zusammen dessen Gemütsanlage bilden.[2] Und auch die Art, wie das Individuum im Moment sich apperzeptiv mit einer Wahrnehmung und
2118 überhaupt gegenwärtig mit Vorstellungsprozessen abfindet, führt uns alsbald auf die wiederum aus der genealogischen und der Eigenumwelt-Reihe resultierende intellektuelle Anlage des Individuums zurück, die in dem

[1] „Die alte Unterscheidung der vier Temperamente, welche die Psychologie den medizinischen Theorien des Galen entlehnte, ist, so obsolet für uns ihre humoralphysiologische Grundlage, die Beziehung auf die vier ‚Kardinalsäfte' (Blut, Schleim, gelbe und schwarze Galle) geworden ist, doch, wie es scheint, aus einer feinen psychologischen Beobachtung individueller Verschiedenheiten des Menschen entsprungen. Sie hat darum auch heute ihre Brauchbarkeit nicht eingebüßt, wo jene Vorstellungen, aus denen einst die Namen des sanguinischen, melancholischen, cholerischen und phlegmatischen Temperamentes hervorgingen, längst beseitigt sind. Charakteristischer als diese Ausdrücke sind übrigens vielleicht die Verdeutschungen, die Kant gebraucht: leicht- und schwerblütig, warm- und kaltblütig. Die Vierteilung läßt sich rechtfertigen, insofern wir in dem individuellen Verhalten der Affekte zweierlei Gegensätze unterscheiden können: einen ersten, der sich auf die Stärke, und einen zweiten, der sich auf die Schnelligkeit des Wechsels der [affektischen] Gemütsbewegungen bezieht. Zu starken Affekten neigt der Choleriker und Melancholiker, zu schwachen der Sanguiniker und Phlegmatiker. Zu raschem Wechsel ist der Sanguiniker und Choleriker, zu langsamem der Melancholiker und Phlegmatiker disponiert. Unterscheiden wir demnach starke und schwache, schnelle und langsame Temperamente, so übersieht man die ganze Einteilung in folgender Tafel:

	Starke	Schwache
Schnelle	Cholerisch	Sanguinisch
Langsame	Melancholisch	Phlegmatisch.

In diesen Verhältnissen scheint mir mehr als, wie Kant meinte, in der Beziehung zu Gefühl oder Handlung das Wesen der Temperamente zu liegen." (Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 637 f.).

[2] Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 637.

gerade vorwaltenden intellektuellen Interesse ihren Ausdruck findet. Versuchen wir es aber, diese letzte komplexe Funktion einigermaßen auf ihre besondern Faktoren zurückzuführen, so stellt sich sofort wieder Folgendes heraus: Es ist zwar durch die Tatsache des Vorstellungsgedächt- 2119
nisses, das uns auf die allgemeine Funktion der (Mit)geübtheit und (Mit-)übung zurückleitet, sowie insbesondere bei schöpferischer (neubildnerischer) Phantasie- und Verstandestätigkeit durch die (differentialpsychologische) Tatsache des Talentes (Genies) je ein Hinweis darauf gegeben, in welche Dispositionskomplexe ein gegenwärtiger Eindruck hineinpassen muß, um das Interesse des Individuums zu fesseln. Aber zugleich zeigt der ausgeprägte Spannungscharakter dieses intellektuellen wie jedes andern (des Selbsterhaltungs-, moralischen, ethischen usw.) Interesses, daß die Wichtigkeit oder 2120
der Wert, den der gegenwärtige Eindruck für das Individuum mindestens momentan gewinnt, noch auf etwas anderem beruhen muß als auf den Vorstellungselementen κατ' ἐξ., den Empfindungen, die, assoziativ verbunden, Gegenstand des Interesses und damit apperzeptiv werden. Und zwar kann dies Andere zufolge dem Willenscharakter der Spannung oder des Interesses nur der Gefühlsbestandteil des Motivs dieser Spannung sein. Sei dieser Bestandteil nun aber selbst Spannung (d. h. es habe der Eindruck schon früher einmal die Aufmerksamkeit des Individuums erregt und werde jetzt reproduktiv mit jener Spannung Motiv des Interesses), oder er sei ein andres Gefühl, immer werden wir, wie schon bei Gelegenheit der Freiwilligkeit 2121
(§ 1998), veranlaßt, weiterhin nach den Gründen der Gefühlswirkung des Motives zu fragen. Aber auch hier wie dort verlieren sich in der Regel diese Gründe schon nach wenigen Schritten zurück in die Vergangenheit in dem schier unabsehbaren Gewirr allgemeiner und spezieller psychophysischer Bedingungen, wie wir es in der Anm. zu § 122 anzudeuten versucht haben. So zwar, daß sich von der Willensfreiheit im engern (ethischen) Sinne sowohl wie von der Spontaneität überhaupt eigentlich nur eine negative Definition geben läßt: sie ist da, sobald das Individuum für sein Tun und Lassen keinen andern Grund mehr anzugeben weiß, als daß es dabei seinem Ich gefolgt sei. Hier hört also, wie es scheint, jede weitere Erklärungsmöglichkeit auf, und das Ich des Individuums wäre als das primum movens in allen Akten anzuerkennen, in denen sich das Individuum α
nicht irgendwie von andern Individuen oder sonst von Umwelt oder Vorwelt abhängig fühlt. In der Tat aber führt uns gerade dies „Handeln aus eigener Initative“, dies „Aus-sich-selbst-heraus“ direkt wieder zum Determinismus zurück, nach dem jede Erscheinung, somit auch das Ich in solchen Momenten, ihren Grund außer sich selbst haben muß. Denn es bliebe ein völliges Rätsel, wieso das Ich, mit einer Spontaneität im Sinne des In-

determinismus ausgestattet, sich dennoch in gewissen Momenten durch andres
2122 sollte bestimmen lassen. Umgekehrt dagegen macht es nicht die geringste Schwierigkeit, zu begreifen, daß das in seinem Tun und Lassen, überhaupt in seinen Leistungen meist offensichtlich determinierte Ich auch zu solchen Momenten gelangen kann, wo es sich außer durch sich selbst durch nichts anderes determiniert fühlt, und wo es die aus solchen Momenten resultierenden Leistungen als durchaus spontan betrachtet. Man braucht sich, um dies begreiflich zu finden, nur die Genesis solcher Momente klar zu machen:
α Es handelt sich dabei ausschließlich um die Wiederaufnahme ursprünglich steril gebliebener Willenshandlungen; so zwar, daß die ursprünglichen, vielleicht auch damals schon perzeptiv gebliebenen Motive nicht oder doch nur gefühlsmäßig explizite reproduziert werden: Die Folge davon ist, daß die jetzige Willenshandlung ganz spontan zu verlaufen und nur in dem Ichselbst ihren Grund zu haben scheint. Besonders günstig ist dafür auch der Fall, wo eine ehemalige Neubildung des Individuums das Motiv zu ihrer Explizite-Reproduktion oder zu weiteren Neubildungen bildet: dann wird natürlich das jetzige Gefühl freier Selbsttätigkeit durch das etwa schon da-
β mals vorhanden gewesene noch verstärkt. Die einzelnen hier möglichen Fälle zu durchlaufen, haben wir keine Veranlassung: Schon aus den eben angeführten Fällen geht zur Evidenz hervor, daß dem Determinismus von seiten des persönlichen Freiheitsgefühles keine Schwierigkeit erwächst. Nur dies ist noch als besonders wichtig hervorzuheben: Es bedarf immer einer gewissen Zeit, ehe solche Momente mit ihrem charakteristischen Freiheitsgefühl im Leben des Individuums auftreten können, und sie sind nichts Ursprüngliches, sondern ein Entwickelungsprodukt. Als solches aber sind sie fortan der mächtigste Hebel aller weiteren Entwickelung. Denn sie allein sind es, in denen, auch dem Individuum selbst als solche erkennbar, die konstanten Willensrichtungen zum Ausdruck kommen, aus denen allein das Individuum die Fähigkeit schöpft, sich auch seinerseits gegen die Ansprüche der Umwelt zu behaupten und seinen eigenen Willen, sei es auch nicht immer sogleich, durchzusetzen. Erst von hier an beginnt dann auch jene konstante, zu immer höheren Zielen aufsteigende Rückwirkung des Individuums auf die Umwelt, als deren movens dann freilich in erster Linie der innerste Kern des Ich, der Wille des Individuums erscheint, wie er durch zahlreiche Erfahrungen in jeder Richtung gefestigt ist. Wenig macht es dabei aus, daß er nun bald vorzüglich als Vorstellungs-, bald als
2123 Gemütsbewegungswille[1], bald positiv, bald negativ, bald heftig, bald ge-

[1] D. h. so, daß vorzüglich Vorstellungsprozesse bezw. Gemütsbewegungen das jeweilige Ziel des Willens bilden (vgl. § 1916 αf.): das Individuum sucht sich gewisse Vorstellungen oder Gemütsbewegungen zu „verschaffen“.

mäßigt zur Geltung kommt; auch einer ethischen Wertung darf die so eintretende Entwickelung natürlich von seiten der allgemeinen Psychologie nicht unterworfen werden (Richard III ist so gut ein Charakter wie Antigone). Nur darauf kommt es vor allem an, daß sich uns auch von dieser Seite her der Wille des Individuums zwar nicht als die seelische Grundfunktion, wohl aber als der innerste Kern der Persönlichkeit darstellt, zu dem nun alles übrige im Verhältnis teils vorbereitender, teils[1] unmittel- 2124
barer Bedingungen, teils des durch den Willen Bedingten steht... Das eben über die konstanten Willensrichtungen Gesagte darf aber natürlich nicht dahin mißverstanden werden, als ob Konstanz gleich Erstarrung sei. Im Gegenteil: Gerade in dem Hin und Wieder der konstanten Willensrichtungen und in deren Verhalten zu neu hinzutretenden Motiven und daraus resultierendem Wollen offenbart sich erst so recht die unaufhörliche Entwickelung des Ich: Geht doch aus dem so entstehenden, dem Indivi- 2125
duum mehr oder minder klar zum Bewußtsein kommenden Kampf der Motive das Ich immer wieder in einer neuen, mit keiner frühern völlig übereinzustimmenden Färbung hervor. Gleichgültig ist es hier aber wiederum psychologisch (nicht ethisch!), ob dabei jeweils das neue Motiv den Sieg erringt oder ob das Individuum, indem eine oder die andre seiner konstanten Willensrichtungen siegt, „sich selbst treu" oder, allgemeiner, bei seiner (ethisch: guten oder schlechten) Gewohnheit bleibt. Wichtig ist auch da nur, daß in jedem Falle das Ich aus 2126
jeder neuen oder reproduzierten Erfahrung komplexer hervorgeht. Woraus man ermessen möge, wie breit sich allmählich die Assimilativverschmelzungs-Grundlage der Spannung gestalten muß, in der das Ich des Individuums sich jeweils konzentriert: Ist doch das momentane Ich, mag es nun jeweils das tiefinnerste gefestigte Streben oder Widerstreben oder eine flüchtige Neigung oder ein Erholungsbedürfnis usw. usw. des Individuums darstellen, immer auch der jeweilig letzte Zustand in einer konti- 2127
nuierlichen Reihe von Ichzuständen, in der immer der spätere irgendwie an die früheren anknüpft. Irgendwie, d. h. so, daß dabei immer frühere Ichzustände in größerer oder geringerer Ausdehnung wiederaufgenommen und durch die jetzige Erfahrung bereichert werden. Dabei ist es aber 1. zwar nicht für das Wie, wohl aber für das Daß der Ich-Konti- 2128
nuität gleichgültig, ob die wiederaufgenommenen Ichzustände unmittelbar vor dem jetzigen Ichzustande liegen oder ob sie (auch durch Bewußtlosigkeitsperioden vom jetzigen getrennt) mehr oder minder weit in die Bewußtseinsvergangenheit des Individuums zu liegen kommen. Und 2. macht sich dabei, je weiter die Entwickelung fortschreitet, immer mehr dies geltend:

[1] Motive! Vgl. § 1954 ff. und § 2121.

2129 Die früheren Ichzustände werden nicht in extenso, sondern resultativ und somit immer in etwas verändert wiederaufgenommen. Und zwar ganz allgemein, nicht bloß was den innersten Kern des Ich betrifft. Was in dieser Beziehung von den psychischen Gebilden überhaupt gilt, ist bereits in der Reproduktionstheorie (§ 1603 ff.) zur Genüge ausgeführt; hier aber kommt es nur noch darauf an, einige speziellere, freilich dann auch wieder allgemeine Bedeutung annehmende Erscheinungen zu behandeln, die uns zugleich zum Schlusse unsrer allgemeinpsychologischen
α Darlegungen und, als auch für die Sprachentwickelung hervorragend wichtige Erscheinungen, zur speziellen Sprachpsychologie hinüberleiten werden. Es handelt sich um viererlei (d. h. eigentlich nur um dreierlei) solche Erschei-
2130 nungen, die wir der Übersicht halber rubrizieren wollen: 1. Rein gefühlsmäßige Reproduktion von Gebildeteilen, die früher in „Vorstellungsprozeß+Gemütsbewegung" bestanden. Ein treffliches Beispiel dafür bieten die in § 1573 ff. erwähnten sprachlichen Erscheinungen. Doch ist der Vorgang viel allgemeiner: auch bei der mittelbaren Wiedererkennung (Rubr. *α* des § 1450) und bei der mittelbaren Erkennung (§ 1453) sind wir ihm schon begegnet; vgl. auch, was in § 1454 *f.* zu Fig. 97 gesagt ist.
2131 Im weiteren Sinne gehört hierher alles, was gewöhnlich als „dunkles Gefühl" bezeichnet wird, was aber richtig vielmehr als „Gefühl mit dunkler (perzeptiver) Vorstellungsgrundlage" zu definieren ist. Es kann dann, wie
2132 es in der Anm.[1] geschildert ist, nachträglich auch diese Vorstellungsgrund-

[1] „Erhebt sich irgend ein psychischer Vorgang über die Schwelle des Bewußtseins, so pflegen die Gefühlselemente desselben, sobald sie die hinreichende Stärke besitzen, zuerst merkbar zu werden, so daß sie sich bereits energisch in den Blickpunkt des Bewußtseins drängen, ehe noch von den Vorstellungselementen irgend etwas wahrgenommen wird. Dies kann sowohl bei der Einwirkung neuer Eindrücke wie bei dem Wiederauftauchen früherer Vorgänge stattfinden. Es entstehen so jene eigentümlichen Stimmungen, von deren Ursachen wir uns meist keine Rechenschaft ablegen können, und die bald den Charakter der Lust oder Unlust, bald vorzugsweise den der Spannung an sich tragen. [D. h. in unsre Terminologie übersetzt: es ist mit der Spannung komplikativ Lust oder Unlust verbunden, oder sie ist nur allein eigentümlich gefärbt]. Im letztern Fall wird dann der plötzliche Eintritt der zu dem Gefühl gehörigen Vorstellungselemente in den Umfang der Aufmerksamkeit von Gefühlen der Lösung oder Erfüllung begleitet [und die Vorstellung wird nun Objekt der neuen Spannung]. Auch bei dem Besinnen auf eine entschwundene Sache kann sich die nämliche Gemütslage einstellen: häufig ist dabei neben dem regelmäßig vorhandenen Spannungsgefühl der spezielle Gefühlston der vergessenen Vorstellung schon lebhaft gegenwärtig, während sie selbst noch im dunkeln Hintergrund des Bewußtseins weilt. . . Experimentell läßt sich eine ähnliche Gemütslage bei momentaner Erleuchtung des Sehfeldes herstellen, wenn man Eindrücke mit möglichst starker Gefühlsbetonung im indirekten Sehen einwirken läßt." Wundt, Grundriß der Psych.[4] S. 259 f.

lage zur Geltung kommen, muß es aber nicht. 2. Gefühlsübertragung. Auch hier bietet die Sprache ein treffliches Beispiel: die pejorative Bedeutungsentwickelung, bei der die ungünstige Wertung gewisser Bedeutungen auf die Lautung übertragen wird, so daß sie (*Dirne* usw.) zum Ausdruck indifferenter oder edler Bedeutungen ungeeignet wird. Aber auch diese
Erscheinung ist viel allgemeiner: Man denke nur an den Geizigen, für den 2133
das Geld „Eigenwert" gewinnt, während es sonst nur „Wirkungswert" besitzt, d. h. der Wert dem zukommt, was man sich durch Geld verschaffen kann; man denke ferner an die Ehrwürdigkeit, welche gewisse Institutionen bewahren, nachdem ihr ehrwürdiger Schöpfer längst vergessen ist, usw.
3. Gefühlsabstumpfung und -ausschaltung. Sprachliche Beispiele 2134
bietet die Bedeutungsentwickelung von *Frau*, das jetzt ziemlich indifferent gebraucht werden kann, während es früher die Gefühlsbegleitung der Ehrerbietung besaß; ferner *sehr*, an das sich früher die Gefühlsbegleitung des Schmerzes heftete, während es jetzt indifferente Gradbezeichnung ist, usw. Allgemein ist die Ermäßigung von Affekten zu wechselnden Gefühlen und Stimmungen, die Ermäßigung des Wollens, vgl. § 1831 ff. und § 2040 ff. Die entgegengesetzte Erscheinung der Gefühlssteigerung ist allbekannt, so daß es der Beispiele nicht bedarf. Eine besondere Art Gefühlsausschaltung,
die ihrer Wichtigkeit halber eine eigene Rubrik verdient, ist 4. das Un- 2135
willentlichwerden von Willenshandlungen, oder, wie wir dafür kurz sagen, die Entwillung (Devolitionierung). Das klassische Beispiel für die Entwillung äußerer Willenshandlungen sind die Vorgänge bei der Erlernung des Klavierspiels. Wir beschreiben zunächst mit den Worten von Höfler (Psychol. S. 532) den Willensvorgang in seiner dabei typischen Form: „Hier ist eine der einem jeden Anfänger (und zwar dem erwachsenen mehr als dem kindlichen) auffallendsten Erscheinungen, daß,
wenn er z. B. die fünf Tasten für *c d e f g* gleichmäßig nacheinander anschlagen 2136
will, die Hand keineswegs gehorcht, sondern daß statt der gewollten einzelnen Bewegungen umfassendere Bewegungen eintreten (daß z. B. namentlich der vierte und fünfte Finger zusammen oder doch nicht in dem Maß unabhängig von einander, wie es für den gewollten Erfolg nötig wäre, sich bewegen).
Was hier das Wollen nach den ersten völligen oder teilweisen Mißerfolgen 2137
leistet, ist Isolierung der einzelnen Bewegungen durch Hemmen der nicht gewollten Teilbewegungen. Dies aber heißt psychologisch, daß an Stelle des bloßen non velle [d. h. der Abwesenheit des Wollens] dieser Teilbedingungen ein nolle [d. h. negatives Wollen] derselben tritt, und daß nun dieses Nichtwollen in der Tat auch allmählich ein Ausbleiben der unerwünschten Mitbewegungen, trotz der anfänglichen allzu umfassenden, diffusen Innervation zur Folge hat. Erst eine weitere Leistung ist dann die gewollte

2138 Koordinierung der früher isolierten Bewegungen (z. B. den Terzengang *ce—df—eg* zu spielen). Was hier an intellektuellen Vorgängen diesem Isolierenwollen und Koordinierenwollen vorhergeht, ist natürlich das [zentrale] Vorstellen der Fingerbewegungen in Gesichts- (viel seltener nur in Tast- oder Muskelempfindungs-) Bildern, die der Lernende [peripherisch] namentlich durch Vorspielen seitens des Lehrers erhält. Hierzu kommt dann die sorgsame Beobachtung des jedesmaligen Erfolges oder Mißerfolges, auf Grund
2139 deren sich das Willensziel bei jedem weiteren Versuch der Bewegung mehr oder weniger modifiziert, nämlich diese oder jene Abänderung der neuen Bewegung im Vergleich zur letzten sich zur besonderen Aufgabe stellt u. dgl. m." Ist aber nun Isolation sowie Koordination der Bewegungen hinreichend eingeübt, so erfolgt auf das Sehen einer geschriebenen Notenskala, z. B. wenn die drei ersten Finger ihre Bewegungen ausgeführt haben, das Untersetzen des Daumens ganz mechanisch, nachdem es oft und mühsam so hatte gewollt werden müssen, daß die Skala ‚ausgeglichen' klingt. In
2140 jeder Beziehung ‚ungewollt' ist eine solche Bewegung bekanntlich keineswegs; auch wenn der Spieler beim Klavier vor den Noten sitzt, muß er ja die Tonleiter nicht abspielen, er tut es nur, wenn er es eben ‚will'. Immerhin folgen aber, wenn einmal das Stück begonnen worden ist, dem Sehen der Noten alle Fingerbewegungen so prompt, daß bei weitem nicht einmal zum Anfangen jedes einzelnen ‚Laufes' ein besonderer Willensakt notwendig ist; vielmehr würde erst das Hemmen des eingeleiteten Spieles ein besonderes
2141 Wollen erfordern."[1] Ein weiteres, ebenso interessantes Beispiel geben wir,
α uns jedoch eine von Höflers Deutung abweichende Deutung im Sinne von § 1920 ff. und § 2006 ff. vorbehaltend, zunächst ebenfalls mit den Worten
β von Höfler (Psychol. S. 526) wieder: „Habe ich mir z. B. vorgenommen, von meiner Wohnung an einen bestimmten entfernten Ort der Stadt zu gehen, so ist durch diesen Entschluß [d. h. diese Absicht] nur sehr wenig vorausbestimmt über die besondere Art, wie ich mein Ziel erreiche. Keineswegs habe ich mir den zum Ziel führenden Weg auch nur halbwegs ausführlich vorgestellt, geschweige denn, falls mehrere Wege zum Ziel führen, schon von Anfang eine ausdrückliche Wahl zwischen ihnen getroffen; sondern
2142 wenn ich an einen Scheideweg komme, genügt eine flüchtige Wahl (vielleicht sogar nur der zufällige Anlaß, daß etwa mein Blick gerade nach der einen Richtung gewendet war o. dgl.), mich den mir im Augenblicke gerade passender erscheinenden Weg einschlagen zu lassen. Aber auch während des Gehens selbst kann ich so sehr ‚in Gedanken sein', daß mir keineswegs das Ziel fortwährend vorschwebt; vielmehr gehe ich ‚so vor mich

---

[1] Höfler, Psychologie S. 536 f.

hin', bis ich mich auf einmal — vielleicht eben hierdurch erst ,aus meinen Gedanken gerissen' — am Ziele sehe. All das hindert aber nicht, daß ich sehr 2143
geschickt den begegnenden Fußgängern, Fuhrwerken usf. ausweiche, daß sich mein Fuß allen Einzelheiten des Pflasters u. dgl. so zweckmäßig ,anpaßt', als wenn er für sich selbst ein planmäßig vorgehendes Wesen wäre. So habe ich eine unzählige Menge von Bewegungen unter einem für alle derlei Zwischenfälle und ihre zweckmäßige Bewältigung erstaunlich geringen Aufwand eigentlichen Wollens durchgeführt. Ein sehr großer Teil jener Bewegungen war, was namentlich die besondere Art ihrer Ausführung betrifft, durchaus ungewollt; wiewohl dem Erfolge nach völlig zweckmäßige Mittel für die Erreichung jenes Zieles, waren sie nicht einmal als Mittel, als ,Nebenziele' 2144
gewollt. Wenn nun aber auch in diesem Sinne ungewollt, so waren sie doch einerseits ,mit meinem Willen', nämlich als Teile des durch meinen ersten Entschluß gewollten Gesamtvorganges (durch die Stadt zu gehen) erfolgt. Und anderseits waren sie auch in ihren Einzelheiten ganz wesentlich durch Psychisches beeinflußt und geregelt; denn ich mußte ja das mir entgegenkommende Fuhrwerk und die übrigen Hindernisse, die es beim Ausweichen zu vermeiden galt, sehr genau in Wahrnehmungsvorstellungen erfaßt haben, damit sich die passenden Bewegungen einleiten konnten. Ebenso mußte meine Sohle die Unebenheiten des Bodens ,gespürt' haben, 2145
um sich ihnen anschmiegen zu können, u. dgl. m. Die Bewegungen waren also, wenn auch ungewollte, so doch psychomotorische; und eben weil anstatt eines Willensaktes der für die Bewegung bestimmende psychische Vorgang nur eine Vorstellung (,Idee' im Sinne Lockes) war, nennen wir diese Bewegungen ideomotorische." Mit der psychologischen Deutung, die Höfler diesen verschiedenen Bewegungen gibt, stimmen wir, wie gesagt (§ 2141 *α*), nicht durchweg überein. Höfler stellt hier offenbar dreierlei Vorgänge auf éine Stufe, die psychologisch voneinander zu trennen sind. Es stellen sich nämlich *1.*, wenn wir dazu § 1920 ff. vergleichen, die „passenden Bewe- 2146
gungen" infolge von „sehr genauen Wahrnehmungsvorstellungen" der Hindernisse klärlich als impulsive Bewegungen, somit als Trieb-, ergo als Willenshandlungen heraus, für welche die Innervationsverhältnisse von § 2053 ff. zutreffen. Sofern nicht gar Willkür- und Wahlhandlungen dabei vorliegen, wie sie in § 2142 von Höfler ausdrücklich zugelassen werden. Insofern ich dagegen während des Gehens selbst „so sehr in Gedanken bin", daß mir keineswegs fortwährend das Ziel vorschwebt, kann es zweifelhaft sein, welche der beiden folgenden Eventualitäten vorliegt: Es kann nämlich *2.* 2147
dunkel perzeptives oszillatives Immerwieder-Auftreten der Zielvorstellung durch ihr Korrelat die Gehbewegung im Gange erhalten. Die Innervation erfolgt dann (Fig. 114), wenn unsre anatomisch-physiologischen Voraus-

setzungen überhaupt richtig sind, vom Zielvorstellungskorrelat *h* direkt nach *e*,
2148 dem Beginn der motorischen Bahn[1] und geht weiter nach *f* und *g*, der Muskelgruppe für die Gehbewegungen. Oder *3.* es genügt Folgendes, um die Gehbewegung im Gange zu erhalten: Es wird, absichtlich, wie es § 2141 *β* und § 2062 f. entspricht, der erste Schritt getan, und es genügt fortan bis auf weiteres, daß von *P'O*, das die Fußsohlenhaut darstellen möge, regelmäßig Reize nach dem subkortikalen Gehbewegungszentrum *f* strahlen (vgl. § 1351 *α* und § 594). . . Sei es nun im einzelnen Falle,
2149 daß beim „Gehen in Gedanken" der Fall 2 oder 3 oder aber eine Mischung von 2 und 3 vorliegt, jedenfalls würde nur auf 2 die Bezeichnung der Gehbewegung als einer „ideomotorischen" passen. Wir halten sie aber auch da nicht für charakteristisch genug. Denn darauf, daß es gerade eine Vorstellung sei, welche die Bewegung im Gange erhält, kommt es gar nicht an.
2150 Sondern vielmehr durchaus nur darauf, daß die Bewegung eine entwillte (devolitionierte) ist. Lassen sich aber nun die obigen Bewegungen 2 bezw. 3 unter Beiziehung von § 573 als entwillte Automatismen bezw. entwillte Reflexbewegungen bezeichnen, so sehen wir auch sofort, daß beiderlei Be-
2151 wegungen auch noch andere Quellen haben können. Die entwillten Automatismen können nämlich auch noch von den Organempfindungs- und Gefühlsbegleitungskorrelaten ihrer Vorgänger aus reproduktiv ausgelöst werden, wobei aber natürlich Spannungskorrelate ausgeschlossen sind. Und zwar kann die Auslösung von dieser ganzen Gruppe aus erfolgen, oder nur von den Organempfindungskorrelaten der früheren Bewegungswahrnehmung aus, oder vom
2152 Gefühlskorrelat einschließlich des Begleitorganempfindungs-Korrelates oder nur von letzterem Empfindungskorrelat aus. Und auch die entwillten Reflexbewegungen haben eine weitere Quelle von Mitbewegungen aus (z. B. vom Mitpendeln der Arme aus, vgl. § 1367). Daraus ergibt sich ohne weiteres,
2153 daß die Auslösung der entwillten Reflexbewegung entweder unbewußt oder perzeptiv-bewußt erfolgen kann, je nachdem sie subkortikal bleibt oder kortikal wird und erst von da auf das subkortikale Koordinations- (z. B. Geh-
α bewegungs-)Zentrum überstrahlt. Und auch die Reflexbewegung selbst kann, soweit entwillt, wie wir bereits wissen (§ 953), entweder unbewußt oder perzeptiv-bewußt verlaufen, je nachdem die zentripetale Erregung von den bewegten Muskeln aus subkortikal bleibt oder in genügender Stärke bis in die Rinde strahlt. Daß in den Unbewußtheitsfällen beiderlei Art

[1] Genauer kann man den schematischen Weg aus Fig. 75 sehen: Ist *h* von Fig. 114 gleich $f_s - l_s - f' - m'_s$, dagegen *e* von Fig. 114 gleich k'_o von Fig. 75, so führt das langfaserige Neuron m'_s der erstern Gruppe verhältnismäßig direkt (d. h. nicht über das Gefühlszentrum) über $f'_o - i'_o i_o$ nach k'_o und von da nach $P''O$, das dem *PO* von Fig. 114 entspricht.

(unbewußte Reflexauslösung bezw. Reflexbewegung) nicht nur Entwillung, 2154
d. h. Ausschaltung des ursprünglich auf solche Bewegungen gerichteten Willens, sondern zugleich auch Ausschaltung früherer Vorstellungen vorliegt, leuchtet ein. Und es braucht auch kaum gesagt zu werden, daß dadurch die Kausalitätserkenntnis solcher Bewegungen sowohl wie auch späterer komplexer Willenshandlnngen, in die sie reproduktiv als Bestandteile eingehen, ungemein erschwert, wenn nicht gar unmöglich gemacht wird. Anderseits aber ist auch die hervorragende Bedeutung nicht zu ver- 2155
kennen, welche gerade diese Entwillung bis zur Unbewußtheit für die Entwickelung solcher komplexer späterer Willenshandlungen besitzt: Das Bewußtsein wird dadurch[1] von einer Menge Zwischenglieder 2156
entlastet und zu höheren Betätigungen, insbesondere innern Willenshandlungen, immer geeigneter, weil von niederen Funktionen freier. Die hohe Bedeutung, welche gerade dies und die schon im Perzeptivbleiben von Bewegungswahrnehmungen liegende Entlastung auch für die sprachlichen Bewegungen und somit für die Sprachentwickelung überhaupt besitzt, werden wir in der speziellen Sprachpsychologie noch eingehend zu würdigen haben. . . . Ähnliches, wie wir es eben bezüglich der entwillten Reflex- 2157
bewegungen ausgeführt haben, gilt auch von den entwillten Automatismen: Auch diese können sowohl bezüglich ihrer Auslösung als auch an sich betrachtet unbewußt oder perzeptiv-bewußt verlaufen, je nach den in § 2153 angegebenen Bedingungen. Nur haben wir bezüglich der Automatismen, soweit ihre reproduktive und zugleich entwillte Auslösung in Betracht kommt, nur erst diejenige Form kennen gelernt, bei welcher Perzeptiv-Bewußtheit des auslösenden Prozesses angenommen werden muß. Denn es ist nicht wohl anzunehmen, daß eine Erregung in der Rinde, die 2158
stark genug ist, die Zentrifugalbahn bis zu den Muskeln erfolgreich zu reizen, nicht stark genug sei, durch vorgängige Korrelatneuronenerregung auch die entsprechenden Empfindungen und eventuell Gefühle zu veranlassen, sofern sie überhaupt über diese Korrelatneuronen zur Zentrifugalbahn verläuft. Ja, es kann dabei (und dies gilt natürlich auch für die entwillten Reflexe mit perzeptiv-bewußter Auslösung) sogar die Auslösung hart an die Grenze der willentlichen Auslösung rücken. Sobald sie nämlich durch Gefühlskorrelate der beiden ersten Gefühlsrichtungen (§ 1047) geschieht: Ist z. B. (Fig. 114) das Korrelat in *a* erregt, so ist es nicht mehr weit dazu, daß die gerade herrschende Spannung etwa *β* durch Erregung der Spannung *b* durchbrochen werde, und nun durch Weiterstrahlen der Erregung nach *efg* 2159
willentlich die Bewegung von *g* entstehe. Denn damit sind wir durchaus

[1] Wie auch durch die unter 1—3 in § 2130ff. erwähnten Vorgänge.

wieder bei der in § 2050 gegebenen Definition der Willensbewegung angelangt und sehen zugleich, wie entwillte Automatismen (und Reflexbewegungen) wieder willentlich werden können: Solange sie nicht erst und direkt von einem Spannungsgefühlskorrelat ausgelöst werden, bleiben sie entwillt; werden sie erst und direkt von einem solchen Korrelat ausgelöst, so werden sie auch willentlich. Nun gibt es aber bekanntlich eine ganze Reihe
2160 von Bewegungen, die, wie die teils automatischen, teils reflektorischen Atem-, Herz-, Darmbewegungen usw. entweder (vgl. § 1056) nur regulatorischen Einflüssen von der Rinde her unterliegen oder (vgl. § 640, § 644a. E.) willentlich mindestens nicht gehemmt werden können, jedenfalls ganz gewöhnlich oder überhaupt unwillentlich eintreten und nur eventuell in ihrem Ablauf apperzeptiv (willentlich) werden. Und diese Bewegungen sowie die Tatsache, daß die quergestreifte Muskelfaser, welche beim Menschen allein direkt dem Einfluß des Willens untersteht (vgl. § 640), offenbar aus der glatten entwickelt ist (vgl. § 192ff.), — diese beiden Dinge scheinen
2161 allerdings auf den ersten Anblick darauf hinzuweisen, daß die ursprüngliche Entwickelung nicht, wie wir im Anschluß an Wundt in Rubr. H ff. der Anm. zu § 420 annahmen, von der Willens- zur Reflexbewegung, sondern umgekehrt von der Reflex- zur Willensbewegung gehe. Es wäre dann auch die von Wundt behauptete, einerseits von der einfachen Triebhandlung zur komplexen Willkür- und Wahlhandlung aufsteigende, anderseits von dieser zur Triebhandlung und weiter zu den entwillten Automatismen und Reflexbewegungen absteigende, aber (vgl. § 2155f.) erst ein weiteres Aufsteigen ermöglichende Entwickelung nicht anzuerkenen. Und es wären weiterhin dann natürlich auch gerade die im Sinne der Entwickelungstheorie zweckmäßigsten Reflexbewegungen keine entwillten. Wie aber die
2162 in der Anm.[1] mitgeteilte Stelle deutlich zeigt, verwickelt man sich mit

---

A [1] „Zwei Annahmen wurden früher als möglich hingestellt: Entweder sind die automatisch-reflektorischen Bewegungen der niedersten Organismen ausnahmslos rein physikalisch-chemischer Natur, und erst von einer bestimmten Stufe organischer Entwickelung an werden sie zugleich zum Symptom irgend welcher Bewußtseinsvorgänge. Oder jene Bewegungen sind ursprünglich psychophysisch: sie beruhen zwar, wie alle organischen Bewegungen, auf physikalisch-chemischen Bedingungen, aber sie sind außerdem mit Empfindungen und Gefühlen, mit primitiven Wahrnehmungen und Affekten, kurz mit Vorgängen verbunden, die wir als die unvollkommenen Analoga menschlicher Bewußtseinsvorgänge bezeichnen dürfen. Auf Grund der Beobachtung läßt sich natürlich der Widerstreit dieser beiden An-
B nahmen nicht ohne weiteres entscheiden. Dazu fehlt den objektiv beobachteten Tatsachen selbst die eindeutige Beschaffenheit; daher man denn auch, um ihnen eine solche zu geben, so leicht darauf verfällt, den Begriff der ‚psychischen Funktionen' willkürlich zu beschränken, und an gewisse objektiv leichter erkennbare Kriterien zu

dieser letzteren Annahme in unlösbare Schwierigkeiten, und wir dürfen 2163
darum getrost im Anschluß an Wundt bei unsrer Auffassung verharren,

---

binden. Dies geschieht z. B., wenn ‚psychische' und ‚intellektuelle' Funktionen,
‚Bewußtsein' und sogenanntes ‚Erinnerungsvermögen', kurz, wenn die mutmaßlichen
primitiven Formen seelischen Lebens mit irgend welchen Funktionen des entwickelten
menschlichen Bewußtseins identifiziert werden. Da wir jedoch für einen primitiven C
Zustand von Bewußtsein überhaupt keinen sicheren Vergleichungsmaßstab besitzen,
so ist es klar, daß die Beobachtung in diesem Falle vor allem der Kontrolle durch
die Folgerungen bedarf, zu denen die Annahmen führen. An diesem Maßstabe
gemessen, verwickelt nun die erste der beiden oben erwähnten Annahmen, die einer
relativ späten Entstehung psychischer Korrelaterscheinungen, schon physiologisch in
kaum lösbare Schwierigkeiten. Diese sind doppelter Art. Erstens würde diese Voraussetzung offenbar erwarten lassen, daß automatisch-reflektorische Funktionen im
engeren, rein mechanischen Sinne bei den niederen Lebewesen am deutlichsten als
solche hervortreten. Wir sahen aber, daß umgekehrt die Ausbildung rein mechanischer Hülfszentren des Nervensystems und demzufolge auch die Scheidung automatischer und reflektorischer [d. v. vorzüglich automatische und reflektorische Leistungen vermittelnder] Zentren erst einer späten Entwickelung angehört. Zweitens
wird die komplizierte Koordination gerade dieser wahrscheinlich rein mechanisch D
wirkenden Zentren der höheren Tiere verständlicher, wenn wir uns solche komplizierte Koordinationsmechanismen als Erzeugnisse einer Entwickelung denken, bei der
die verhältnismäßig einfacheren zwecktätigen Handlungen der Organismen bleibende
und sich häufende Anlagen im Nervensystem zurückgelassen haben, so daß nun die
komplizierte Zweckmäßigkeit und Zwecktätigkeit der organischen Natur überhaupt als
das Produkt von Veränderungen erscheint, deren Richtung von Anfang an diesem
Enderfolg adäquat ist, während der entgegengesetzten Hypothese nichts andres übrig
bleibt, als entweder eine wunderbare Häufung äußerer Zufälle vorauszusetzen, oder
aber zu einer dunkeln ‚Zielstrebigkeit' oder zu andern mystischen Hülfskräften ihre
Zuflucht zu nehmen. Nun ist es freilich wahr, daß mit dieser genetischen Inter- E
pretation eine physiologische Erklärung, insofern man unter dieser eine Zurückführung auf physikalisch-chemische Bedingungen verstehen muß, noch nicht gegeben
ist. Aber immerhin ist dadurch eine heuristische Deutung der Zweckvorgänge in
der organischen Natur gewonnen, wie sie für uns vorläufig allein erreichbar ist, und
auf die wir schon darum nirgends verzichten dürfen, weil sie die einheitliche, psychophysische Natur der organischen Wesen, gegenüber der sie in körperliche und seelische Erscheinungen zerlegenden Abstraktion, zu ihrem Rechte kommen läßt. Wir
sind mit der Erklärung einer künstlichen Maschine zufrieden, wenn wir die Absichten,
die ihr Erfinder in ihr verwirklicht hat, verstehen lernen; und wir verzichten auf
die weiter zurückliegende unlösbare Frage, welcher Art die Gehirnprozesse waren,
die in dem Erfinder das Werk vorbereiteten. Nicht anders ist unser Standpunkt der
organischen Natur gegenüber. Wir haben erreicht, was vorläufig erreichbar ist, wenn F
wir einsehen, wie sie als eine natürliche Selbstschöpfung zu begreifen sei, die
auf denselben psychophysischen Grundbedingungen des Lebens sich aufbaut, die wir
einzeln fortan in diesem nachweisen können. Verwickelt die Annahme einer bei
irgend einem Punkte plötzlich eintretenden Wirksamkeit der psychischen Lebenserscheinungen schon physiologisch in unlösbare Schwierigkeiten, so führt sie nun aber

auch die letztgenannten Bewegungen seien entwillte. Aber nicht individuell, sondern generell entwillte Bewegungen, deren hervorragende Bedeutung für die Weiterentwickelung nun darin besteht, daß die Anlage zu ihnen vererbt und so das kommende Geschlecht von vornherein von ihrer willent-
2164 lichen Herbeiführung entlastet wird. Dies gilt übrigens auch noch für eine

---

vollends psychologisch zu wissenschaftlich unmöglichen Hypothesen. Nachdem
G bis zu einer gewissen Entwickelungsstufe in der Tierreihe alle Bewegungen rein mechanisch aus bestimmten, der lebenden Substanz eigentümlichen physischen Energien hervorgegangen seien, soll mit einem Male das ‚Bewußtsein', das ‚Erinnerungsvermögen', wenn nicht gar die ‚Intelligenz' selbst als ein Deus ex machina in die Erscheinung treten. Warum das geschieht, kann natürlich aus den vorangegangenen physiologischen Bedingungen nicht verständlich gemacht werden. So gelangt man denn zu der Annahme eines Vorganges, der psychologisch ein Wunder, physiologisch eine Katastrophe bedeutet. Denn Erscheinungen, die vorher nur physikalisch-chemisch zu interpretieren waren, sollen nun plötzlich unter einen völlig neuen Gesichtspunkt
H treten. Der Hund, der sich umwendet, wenn man ihn bei seinem Namen ruft, reagiert vermittelst seines ‚Erinnerungsvermögens'. Die Motte, die ins Licht fliegt, führt nur eine ‚heliotropische Reaktion' aus (Loeb, Einleitung in die Gehirnphysiologie, S. 141). Ich meine, daß bei der ersten Interpretation die Physiologie ebenso wie bei der zweiten die Psychologie zu kurz kommt. Die Reaktion des Hundes ist eine Triebhandlung, die bei häufiger Wiederholung in eine Reflexbewegung übergehen kann, und die sich von ihrer physiologischen Seite betrachtet von Anfang an von einer solchen nur durch die Interpolation zentraler, mit Empfindungen und Gefühlen verbundener Erregungen unterscheidet. Die Bewegung der Motte dagegen ist natürlich ebenfalls ein automatisch-mechanischer Vorgang, von dem wir annehmen
J mögen, daß ihm irgend eine Affinität reizbarer Substanzen ihres Nervensystems zum Lichtreiz zugrunde liege. Aber alle Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß gleichzeitig in dem primitiven Bewußtsein der Motte ein dunkler Trieb nach dem Lichte mit den jeden Trieb konstituierenden Empfindungen und Gefühlen vorhanden sei. Denn die Annahme, daß Lebensäußerungen, die in ihren Symptomen wesentlich übereinstimmen und nur als verschiedene Stufen auf der Leiter psychologischer Entwickelung erscheinen, in psychologischer Hinsicht absolute Gegensätze seien, ist so unwahrscheinlich wie möglich. Auch macht es dann nur noch einen geringen Unterschied, ob man die willkürlichen Kriterien des Psychischen so wählt, daß das Reich der ‚Seele' beim Frosch oder erst beim Hunde beginnt, oder ob man es mit Des-
K cartes für den Menschen allein reserviert. Man wird vielleicht entgegnen, um eine Seele handle es sich hier überhaupt nicht, sondern lediglich um neue ‚Energien', die als ‚Bewußtsein', ‚Erinnerungsvermögen' oder ‚Intelligenz' an die lebende Substanz gebunden, aber erst auf einer bestimmten Stufe der Entwickelung aus andern physischen Energien, dem ‚Geotropismus', ‚Heliotropismus' und andern ‚Tropismen', hervorgegangen seien. Doch der Name tut nichts zur Sache, und wenn das Wort ‚Energie' vieldeutig genug ist, um neben den ‚Tropismen', die ebenfalls nur Wörter für unerkannte Dinge sind, auch noch die alten, wohlbekannten Seelenvermögen liebend zu umfassen, so vermag dieser Umstand die Begriffe der Vulgärpsychologie nicht in wissenschaftlich brauchbare Prinzipien umzuwandeln." (Wundt, Phys. Psych.[5] III S. 274ff.).

ganze Reihe andrer, namentlich auch mimischer Reflexe und Automatismen. . . Ganz ähnliche Verhältnisse, wie wir sie soeben bezüglich der Entwillung der äußern Willenshandlungen gefunden haben, begegnen uns nun auch bei der Entwillung innerer Willenshandlungen. Was zunächst die 2165
Innervationsverhältnisse betrifft, so gilt folgendes: Willentlich oder apperzeptiv ist die (peripherische oder zentrale) Vorstellung bezw. die Gemütsbewegung, sobald ihr Korrelat erst und direkt von einem Spannungsgefühlskorrelat aus (mit)ausgelöst ist und auch die in § 2071 erwähnten Hemmungen zu ihren Gunsten wirksam werden. Entwillt oder perzeptiv (geworden) ist die (peripherische oder zentrale) Vorstellung bezw. die Gemüts- 2166
bewegung, sobald ihr Korrelat nicht erst und direkt von einem Spannungsgefühlskorrelat (mit)ausgelöst ist und dadurch die in § 2071 erwähnten 2167
Hemmungen nicht zu ihren Gunsten wirksam werden. Die Einzelheiten der Überstrahlungsverhältnisse möge man, immer ihren hypothetischen Charakter im Auge behaltend, aus § 1024ff. und § 1152ff. entnehmen. Hier nur noch etwas andres: Wie man sieht, haben wir bei der Innervationsangabe der entwillten innern Willenshandlungen das „geworden“ in „perzeptiv geworden“ eingeklammert. Es hat dies seinen Grund in Folgendem. Die hier in Betracht kommende Entwillung ist uns nicht bloß in Form des Perzeptivwerdens gegeben, wie sie innerhalb der individuellen Entwickelung klärlich nachzuweisen ist und wie sie auch da, wo es sich nicht mehr bloß um Bewegungswahrnehmungen und zentrale Vorstellungen von solchen 2168
handelt, sichtlich eine bedeutende Entlastung des individuellen Willens zuwege bringt. Sondern es muß auch hier zugegeben werden, daß auch die Perzeptivität überhaupt als eine Entwillung aufzufassen ist, die also stets eine vorangegangene Apperzeptivität voraussetzt. Gehen wir aber den Dingen auch hier möglichst weit nach, so gelangen wir in der individuellen Entwickelung zurück bis zu den ersten Bewußtseinsmomenten im Leben des Individuums, und es liegt kein Grund vor, für diese neben der Apperzeptivität eines oder des andern Inhaltsteiles nicht auch Perzeptivität anderer Inhaltsteile anzunehmen. Im Gegenteil: angesichts der Menge von heterogenen 2169
Reizen, die schon auf das eben ins Leben tretende Individuum einwirken, ist es durchaus unwahrscheinlich, daß nicht schon die ersten individuellen Bewußtseinsmomente auch perzeptive Bestandteile enthalten sollten. Sie werden also in der Tat solche enthalten müssen, und wir werden ihnen sogar für diese Epoche und ziemlich weit ins Kindesleben hinein einen sehr bedeutenden quantitativen Vorrang zugestehen müssen. Sobald wir nämlich bedenken, wie kurz z. B. die Erinnerung noch in verhältnismäßig vorgeschrittenem Kindesalter ist, und wie sehr die Erinnerungsdauer von der Apperzeptionsdauer abhängt (§ 1661). Nun haben wir aber für diese per- 2170

zeptiven Bestandteile in den ersten Momenten kein apperzeptives Antezedens im Leben des Individuums selbst, und es bleibt uns, wollen wir sie nicht als Wunder stehen lassen, nichts als der Rekurs auf die Vorfahren. So zwar, daß wir es hier wiederum mit einer Entwickelung zu tun haben, deren Anfänge hinter den Lebensanfang des Individuums zurückreichen:
2171 Man hat auch diese ersten Perzeptivitäten im Leben des Individuums als auf Anlagen beruhend anzusehen, die auf entwillte innere Willenshandlungen der Vorfahren zurückweisen, Dispositionen, die nun, durch die gegenwärtigen Umwelt- und sonstigen Reize aktualisiert, mit den sonstigen Wirkungen dieser Reize zusammen Korrelate perzeptiver, aber der (späteren)
2172 Apperzeptivität fähiger Elemente ergeben. Wir sehen also auch hier die individuelle Entwickelung sich an ihrem Teile aus der generellen Willensentwickelung ableiten, ohne daß sie doch nur an diese gebunden wäre. Und mit diesem allgemeinen Ergebnis dürfen wir unsere allgemeinpsychologischen Darlegungen abschließen. Denn, was uns nun noch zu tun bleibt, zu zeigen, wie sich die sprachlichen Erscheinungen in diesem Zusammenhange darstellen, ist schon Aufgabe der speziellen Sprachpsychologie, die wir, den Ausführungen in § 146ff. entsprechend, in diesem ersten Bande unsres Werkes nicht mehr zu behandeln haben. Nur dies sei hier noch, auch als eine Art allgemeines Ergebnis, vorausgenommen,
2173 daß auch in der Sprachentwickelung der Wille des Individuums nicht, wie oft gemeint wird, pro nihilo oder doch fast pro nihilo ist.

Register.

Zur Beachtung: 1. Die Zahlen sind Paragraphenzahlen; 2α bedeutet „Rubr. α des § 2“; 19A bedeutet „Anm. zu § 19“; 21Dff. bedeutet „Rubr. Dff. der Anm. zu § 21“. — 2. Artikel wie „Aberrierendes Bündel“ (also mit Adjektiv) sind unter „Bündel“ (also unter dem Substantiv) zu suchen; nur von Eigennamen abgeleitete Adjektive machen eine Ausnahme: also „Brocasche Windung“, nicht „Windung, Brocasche“. — 3. Vorderglieder von Kompositis sind durch gesperrten Druck ausgezeichnet: „Abhängigkeitsgefühl 2098; A.-urteil 1549F; Chiasma (opticum) 894; Ch.-gabel 909“. Auch Hinterglieder sind, wo der Artikel dadurch übersichtlicher wird, gesperrt gedruckt, vgl. den Artikel „Geruchsempfindungen“. — 4. Verweisungen auf andere Artikel stehen *kursiv* in der Regel am Anfang oder am Ende der Artikel.

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Bilderatlas

zum ersten Bande

der

Grundzüge der Sprachpsychologie.

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Bilderatlas

zum ersten Bande

der

Grundzüge der Sprachpsychologie

von

Dr. Ottmar Dittrich.

Erste Abteilung:

Bogen 1—4.

Halle a. S.,
Verlag von Max Niemeyer.
1903.

Bilderatlas

zum ersten Bande

der

Grundzüge der Sprachpsychologie.

Bilderatlas

zum ersten Bande

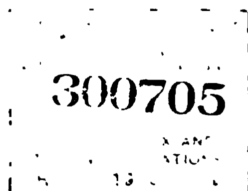
der

Grundzüge der Sprachpsychologie

von

Dr. Ottmar Dittrich.

Halle a. S.,
Verlag von Max Niemeyer.
1903.


300705

Zur Beachtung.

1. Der Atlas ist nicht nach Tafeln, sondern nach Figuren angeordnet, deren Auffindungsnummern in fetter Schrift rechts oben in der Ecke der ungeradzahligen Seiten stehen. Von dort gelangt man leicht auf die grundsätzlich nur die geradzahligen Seiten füllenden Figuren und die grundsätzlich nur auf den ungeradzahligen Seiten stehenden Erklärungen.

2. Das Genauere über die Werke, aus denen einzelne Abbildungen herübergenommen oder als Zeichnungsvorlagen benutzt worden sind, wolle man in dem Literaturverzeichnis der „Grundzüge" selbst suchen. „Aus Verworn, Allgemeine Physiologie S. 253, Fig. 108" usw. bedeutet, daß das Originalklischee verwendet wurde, „mit Benutzung von Gegenbaur, Anatomie I S. 63, Fig. 3" usw., daß die betreffende Figur nur als frei zu behandelnde Vorlage gedient hat, „nach Verworn, Allgemeine Physiologie S. 252, Fig. 107" usw., daß die Vorlage möglichst getreu nachgezeichnet wurde.

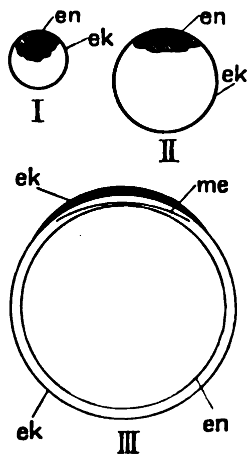


Fig. 1.



Fig. 3.

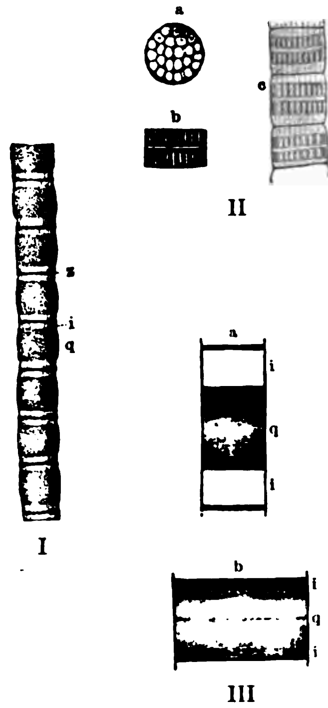


Fig. 2.

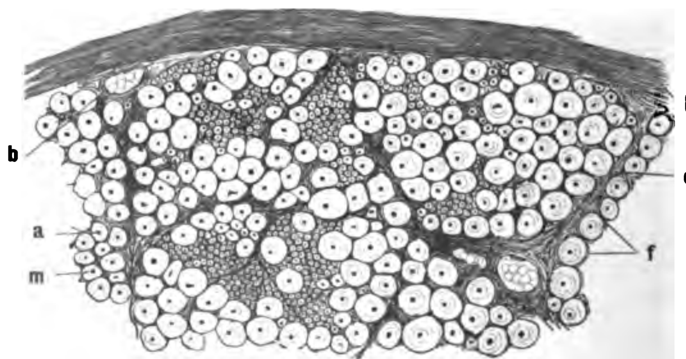


Fig. 4.

Fig. 1. Bildung der Keimblase (schematisch). Zeichnung des Verfassers, mit Benutzung von Gegenbaur, Anatomie I S. 63, Fig. 3. — *en* Entoderm, *ek* Ektoderm, *me* Mesoderm. — Vgl. § 185.

Fig. 2. Muskelfibrillen, Durchschnitte und Segmente. Aus Verworn, Allgemeine Physiologie. — **I:** Isolierte Muskelfibrille, aus Verworn S. 253, Fig. 108: *z* Zwischenscheibe, *i* isotrope, *q* anisotrope Substanz. **II:** Muskelsegmente von der Wespe mit den Röhrchen der anisotropen Substanz, aus Verworn S. 255, Fig. 110: *a* anisotrope Substanz von oben gesehen, *b* von der Seite; *c* drei Muskelsegmente. **III:** Einzelne Muskelsegmente, aus Verworn S. 254, Fig. 109: *a* im gestreckten, *b* im kontrahierten Zustande; *q* anisotrope, *i i* isotrope Substanz. — Vgl. § 195 f.

Fig. 3. Einkernige, quergestreifte Muskelzelle aus dem Herzen des Menschen. Zeichnung des Verfassers, nach Verworn, Allgemeine Physiologie S. 252, Fig. 107. — Vgl. § 196.

Fig. 4. Stück eines Querschnittes des Nervus medianus des Menschen. 220 mal vergrößert. Aus Stöhr, Histologie [9] S. 172, Fig. 128. — *a* Achsenzylinder, *m* Markscheide, *e* Endoneurium, *p* Perineurium, *b* Blutgefäß, Blutzellen enthaltend; *f* ist in der Originalfigur als „Fibrillenscheide“ bezeichnet, aber nach § 214 Rubr. *a* besser als „Fasernscheide“ zu bezeichnen. — Vgl. § 214.

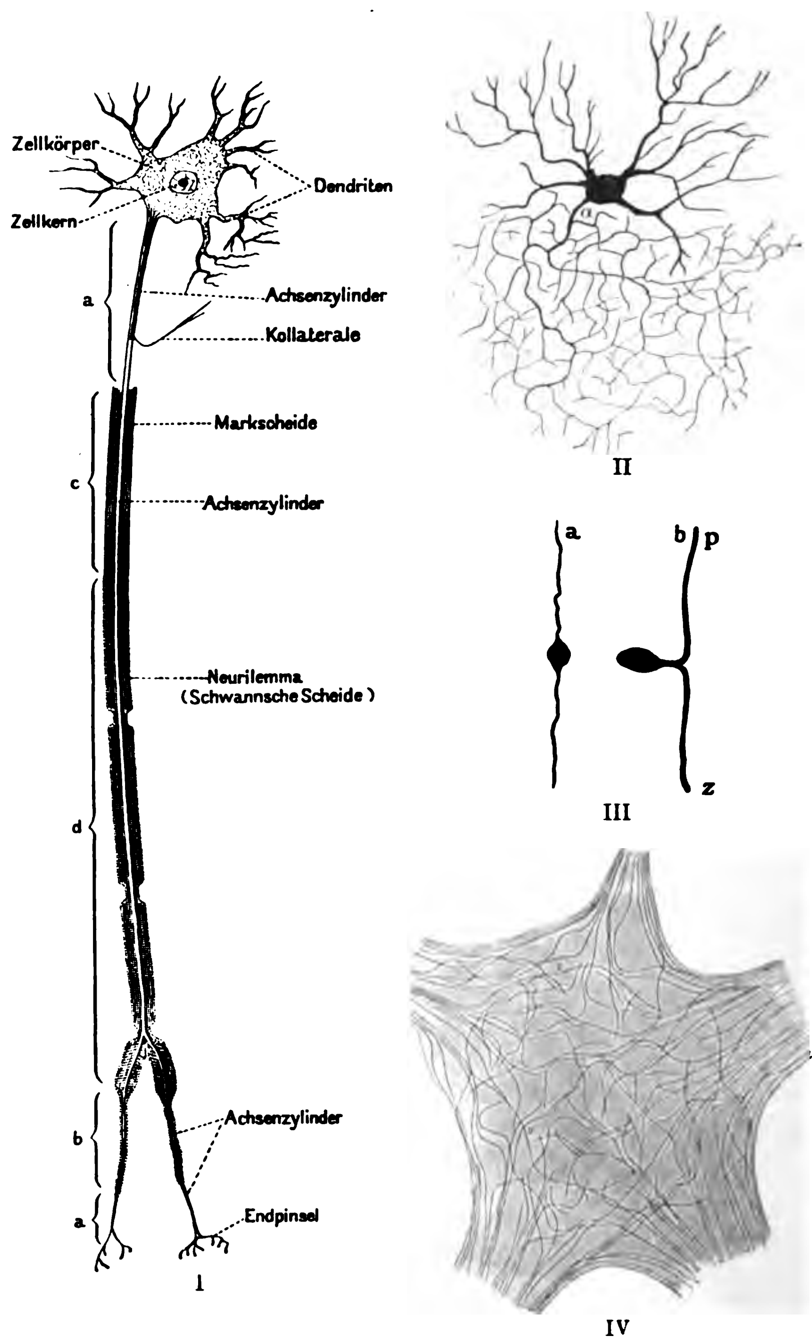

Zellkörper
Zellkern
Dendriten
a
Achsenzylinder
Kollaterale
Markscheide
c
Achsenzylinder
Neurilemma
(Schwannsche Scheide)
d
b
Achsenzylinder
a
Endpinsel
I
II
a
b
p
z
III
IV
Fig. 5.

Fig. 5. Bau der Nervenzellen. **I.** Schematische Darstellung eines Neuronen des Deitersschen Typus. Zeichnung von Dr. Etzold, nach Stöhr, Histologie [9] S. 85, Fig. 54. — *a a* Strecken, auf denen der Achsenzylinder ganz unbekleidet oder nackt ist, *b* Strecke, auf der er nur mit Neurilemma, *c* Strecke, auf der er nur mit Markscheide, *d* Strecke, auf der er mit beiden Hüllen bekleidet ist. — **II.** Neuron des Golgischen Typus. Aus Obersteiner, Zentralorgane [4] S. 182, Fig. 61. — Der Achsenzylinder *a* löst sich gleich von seinem Ursprunge aus dem Zellkörper an in eine Menge feinster Ästchen auf, ähnelt somit den Dendriten, von denen er oft nur theoretisch zu unterscheiden ist. — **III.** Schematische Darstellung bipolarer Nervenzellen: **a** aus der Großhirnrinde eines 11 cm langen menschlichen Embryo, **b** einer Spinalganglienzelle. Zeichnungen des Verfassers, nach Obersteiner, Zentralorgane [4] S. 186, Fig. 63 und S. 179, Fig. 58. — Der periphere Fortsatz *p* der Spinalganglienzelle verläuft mit dem zentralen *z* von dem Zellkörper aus zunächst in einem Stamme, um sich sodann von ihm zu trennen, vgl. § 222. — **IV.** Fibrillen in Ganglienzellen. Aus Edinger, Vorlesungen S. 22, Fig. B. — Die Figur stellt den Zellkörper einer motorischen Zelle aus dem Lendenabschnitt des menschlichen Rückenmarkes dar. Vgl. § 225 Nr. 3. — Zu I bis IV vgl. § 218 ff.

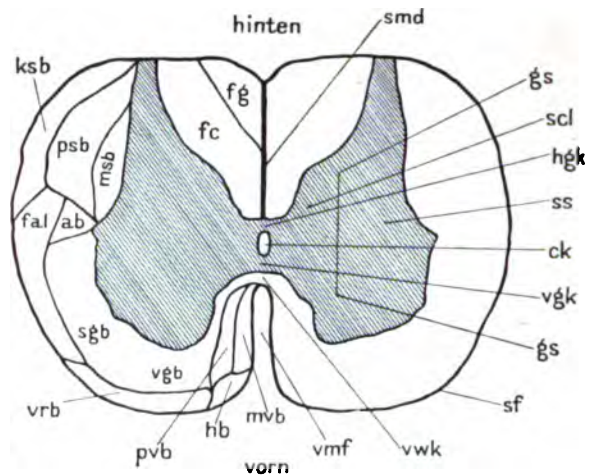


Fig. 6.

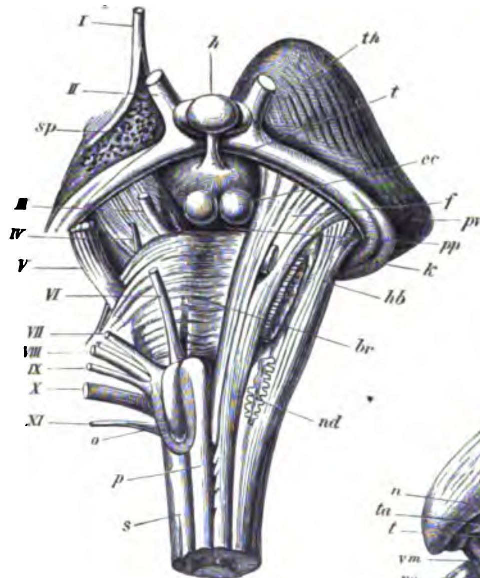


Fig. 7.



Fig. 8.

Fig. 6. Schematisches Querschnittsbild des menschlichen Rückenmarkes im unteren Teil der Halsanschwellung. Zeichnung des Verfassers, nach Bechterew, Leitungsbahnen ², Tafel I, Fig. 1, linke Hälfte. — *ck* Zentralkanal, *gs* graue Substanz, *ss* Seitensäule, *hgk* hintere, *vgk* vordere graue Kommissur, *scl* Stilling-Clarkesche Säule, *vmf* vordere Mittelfurche, *vwk* vordere weiße Kommissur, *smd* Septum medianum dorsale, *fg* zarter Strang, *fc* Keilstrang, *sf* Seitenfurche, *psb* Pyramidenseitenstrangbahn, *ksb* Kleinhirnseitenstrangbahn, *msb* mediales Seitenstrangbündel, *fal* Fasciculus antero-lateralis, *sgb* Seitenstrangrest, *vgb* Vorderstrangrest, *ab* aberrierendes Bündel, *pvb* Pyramidenvorderstrangbahn, *vrb* vorderes Randbündel, *hb* Vierhügelvorderstrangbahn, *mvb* mediales aufsteigendes Vorderstrangbündel. — Vgl. § 236ff.

Fig. 7. Vordere Ansicht des Verlängerten Marks vom Menschen, mit der Brücke und den angrenzenden Teilen der Hirnbasis. Aus Wundt, Physiologische Psychologie ⁶ I S. 114, Fig. 47. — Rechts ist die Fortsetzung der Rückenmarksstränge durch die Brücke in den Hirnschenkel durch Zerfaserung dargestellt und die untere Fläche des Sehhügels bloßgelegt. *p* Pyramide; *o* Olive; *s* Seitenstrang; *nd* gezahnter Kern der Olive; *br* Brücke; *f* Fuß, *hb* Haube des Hirnschenkels (beide sind durch ein tiefes Querfaserbündel der Brücke, welches quer durchschnitten wurde, voneinander getrennt); *cc* weiße Hügel (corpora candicantia); *t* grauer Hügel mit dem Hirntrichter; *h* Hirnanhang; *th* Sehhügel; *pv* Polster des Sehhügels; *k* Kniehöker; *sp* vordere, *pp* hintere durchbrochene Substanz; *I—XI* erster bis elfter Hirnnerv (vgl. die Anm. zu § 359).

Fig. 8. Hintere Ansicht des Verlängerten Marks vom Menschen mit den Vier- und Sehhügeln und den Kleinhirnschenkeln. Aus Wundt, Physiologische Psychologie ⁶ I S. 115, Fig. 48. — Auf der rechten Seite ist die Ausstrahlung der Kleinhirnschenkel im Kleinhirn dargestellt. *fg* zarter Strang; *fc* Keilstrang; *s* Seitenstrang. [Indem diese Stränge divergieren, lassen sie die Rautengrube hervortreten, auf deren Boden die runden Erhabenheiten *et*, in der Mitte durch eine Längsfurche getrennt, sichtbar sind.] *g* Gürtelfasern; *pi* untere, *pm* mittlere, *ps* obere Kleinhirnstiele (die ersten auch strickförmige Körper, die zweiten Brückenarme, die dritten Bindearme genannt); *t* hinteres, *n* vorderes Vierhügelpaar (testes und nates); *ta* hintere Vierhügelarme; *th* Sehhügel; *k* innerer, *k'* äußerer Kniehöcker; *z* Zirbel; *vm* vorderes Marksegel.

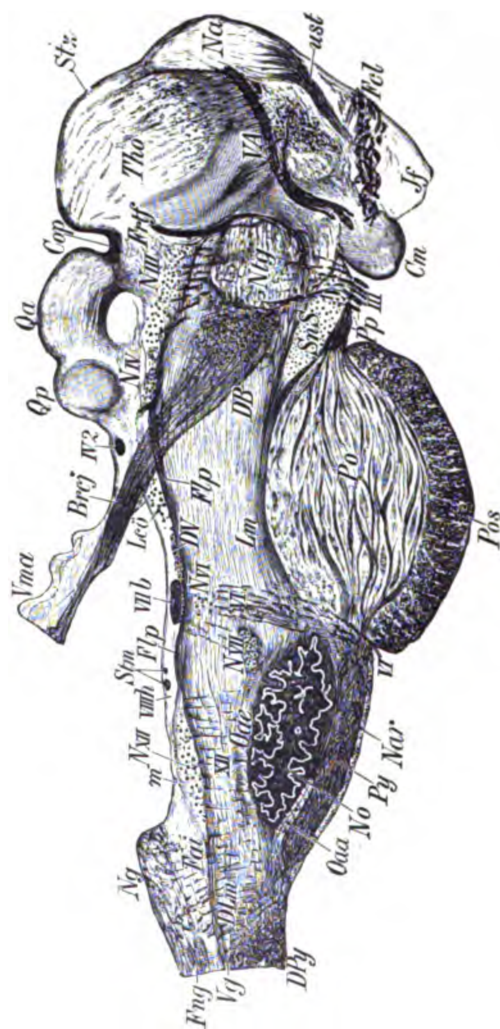

Stx
Na
ust
Pcl
Tho
If
Cm
Cap
Nig
Qa
Qp
DB
Flp
Po
Vma
Lm
Pos
No
Py
Nar
Oaa
Ng
Dpy
Fng
Vf

Fig. 9.

Fig. 9.

Fig. 9. Halbschematischer kombinierter Sagittalschnitt durch den Hirnstamm. Aus Obersteiner, Zentralorgane [4] S. 390, Fig. 177. — Die Figur ist aus mehreren Schnitten kombiniert, welche alle parallel der Medianebene, aber in etwas verschiedener Entfernung von ihr (etwa 2—4 mm) ausgeführt wurden. — *III* Nervus oculomotorius, *IV2* Kreuzung des Nervus trochlearis, *VI* Nervus abducens, *VIIb* aufsteigender Facialisschenkel, *VIIIh* dreieckiger Acusticuskern, *XII* Nervus hypoglossus, *Brcj* Bindearm, *Cm* Corpus mamillare, *Cop* Commissura posterior, *DB* Bindearmkreuzung, *DLm* Schleifenkreuzung, *DPy* Pyramidenkreuzung, *DV* gekreuzte Bündel des Nervus trigeminus, *Fai* innere Bogenfasern, *Fcl* Säule des Gewölbes (Columna fornicis), *Fng* zarter Strang, *Flp* hinteres Längsbündel (Fasciculus longitudinalis posterior), *Frtf* Fasciculus retroflexus, *If* Infundibulum, *Lcö* Locus coeruleus, *Lm* Schleife, *m* dorsales Längsbündel oberhalb des Hypoglossuskernes, *Na* vorderer Kern des Thalamus opticus, *Nar* Nucleus arcuatus, *Ng* zarter Kern, *No* Olivenkern, *Ntg* Nucleus tegmenti, *NIII* Oculomotoriuskern, *NIV* Trochleariskern, *NVI* Abducenskern, *NVII* Facialiskern, *NXII* Hypoglossuskern, *Oaa* ventrale Nebenolive, *Oae* dorsale Nebenolive, *Po* Brücke (Pons), *Pos* oberflächliche Brückenfasern, *Pp* Hirnschenkelfuß (Pes pedunculi), *Py* Pyramide, *Qa* vorderer Vierhügel, *Qp* hinterer Vierhügel, *SnS* schwarze Substanz (Substantia nigra Soemmeringi), *Stm* Striae medullares acustici, *Stz* Stratum zonale thalami, *Tho* Thalamus opticus, *ust* unterer Thalamusstiel, *VA* Vicq d'Azyrsches Bündel, *Vg* Vorderstrangbündel, *Vma* vorderes Marksegel. — Um die Zeichnung nicht mit Buchstaben zu überladen, ist manches, was die Schnittkombination zeigt, nicht ausdrücklich bezeichnet; es sei beispielsweise auf die im Querschnitt getroffene Facialiskreuzung (unter *VIIb*) oder auf das ebenfalls leicht angedeutete Corpus trapezoides hingewiesen (wo die Abducensbündel die Schleife durchbrechen).

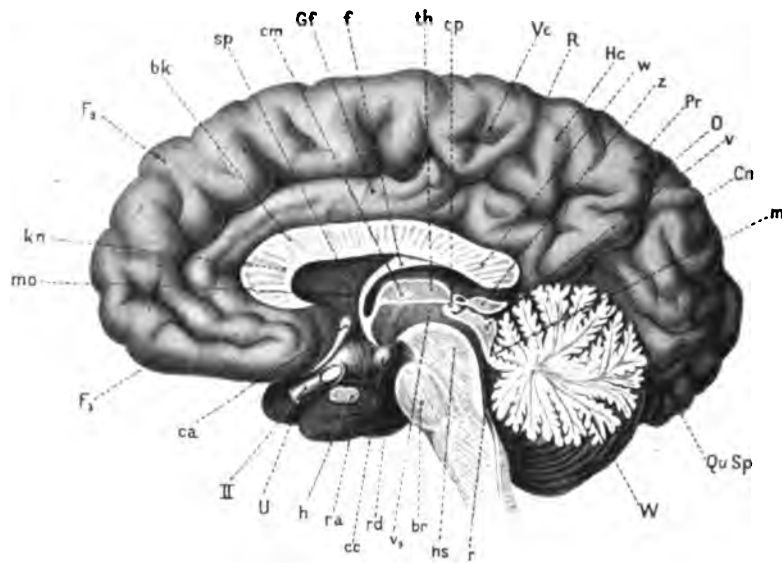

sp
cm
Gf
f
th
cp
Vc
R
Hc
w
z
Pr
O
v
Cn
m
bk
kn
mo
ca
II
U
h
ra
rd
cc
br
hs
r
Qu Sp
W

Fig. 10.

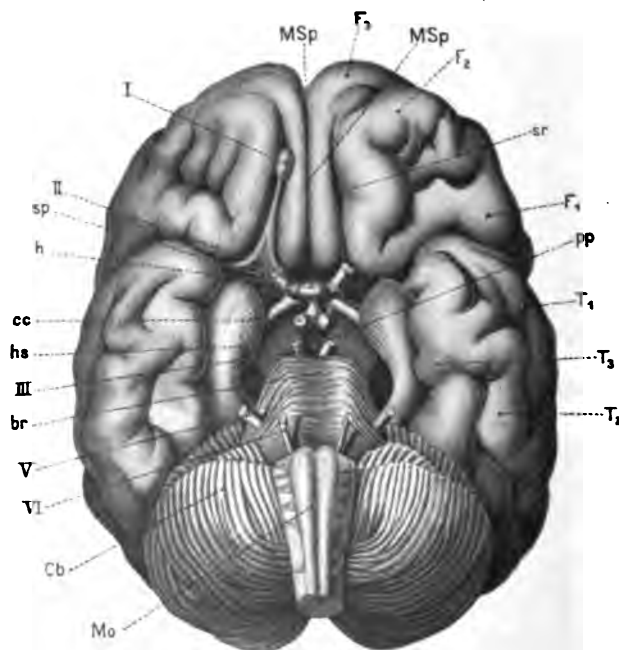

MSp
MSp
I
sr
II
sp
h
pp
cc
hs
III
br
V
VI
Cb
Mo

Fig. 11.

Fig. 10. Medianschnitt des menschlichen Gehirns. Zeichnung von Dr. Etzold, nach Wundt, Physiologische Psychologie [5] I S. 122, Fig. 53. — *r* Rautengrube; *br* Brücke; *cc* corpus candicans (weißer Hügel); *rd* absteigende Wurzel, aus dem Schenkel des Gewölbes; *ra* aufsteigende Wurzel (spätere „Säule") des Gewölbes; *h* Hypophysis; *II* Sehnerv; *ca* vordere Kommissur; *hs* Hirnschenkel; v_3 dritter Ventrikel; *mo* Monrosche Öffnung; *bk* Balken, *kn* Balkenknie, *w* Balkenwulst; *sp* Septum pellucidum; *f* Gewölbe (fornix); *cm* mittlere Kommissur; *th* Sehhügel (Thalamus); *cp* hintere Kommissur; *z* Zirbel; *v* Vierhügel; *m* oberes Marksegel; *W* Wurm des Kleinhirns mit dem Lebensbaum; *QuSp* Querspalte; F_3 obere Stirnwindung; *Gf* Bogenwindung (Gyrus fornicatus); *R* Rolandosche Furche; *Vc* vordere Zentralwindung; *Hc* hintere Zentralwindung; *U* Hakenwindung (Gyrus uncinatus); *Pr* Vorzwickel (Präcuneus); *O* senkrechte Okzipitalfurche; *Cn* Zwickel (Cuneus).

Fig. 11. Basis des menschlichen Gehirns. Zeichnung von Dr. Etzold, nach Wundt, Physiologische Psychologie [5] I S. 120, Fig. 52. — *Mo* Verlängertes Mark; *Cb* untere Fläche des Kleinhirns; *br* Brücke; *hs* Hirnschenkel; *cc* weiße Hügel (corpora candicantia); *h* Hirnanhang (Hypophysis); *sp* vordere durchbrochene Substanz (Riechfeld); *pp* hintere durchbrochene Substanz (zwischen den auseinanderweichenden Hirnschenkeln); *I* Riechkolben mit dem Riechstrang (auf der rechten Seite ist er entfernt); *II* Sehnerv; *III* Nervus oculomotorius; *V* Nervus trigeminus; *VI* Nervus abducens; F_3, F_2, F_1 obere, mittlere, untere Stirnwindung; *sr* Riechfurche; T_1, T_2, T_3 obere, mittlere, untere Schläfenwindung; *MSp* Mantelspalte.

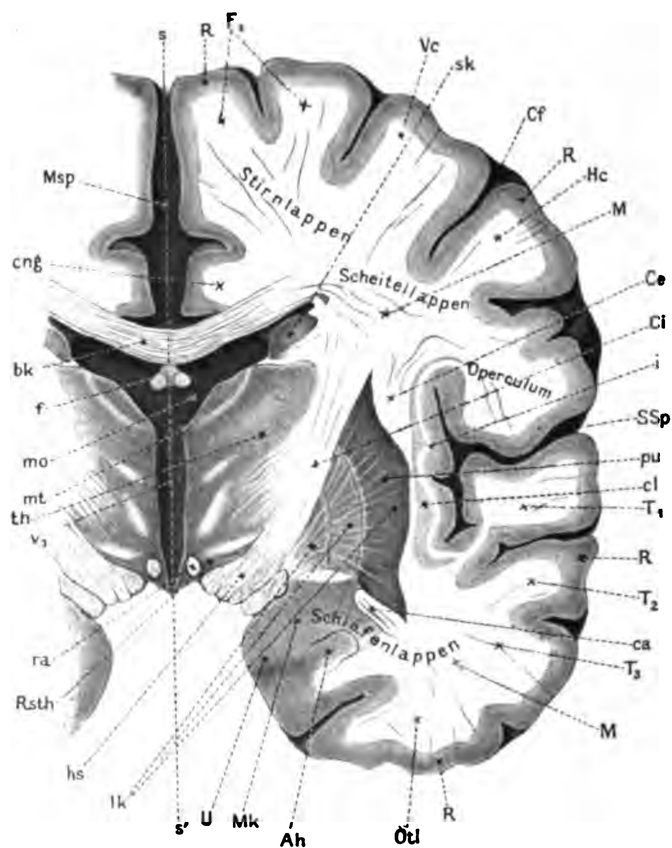

s
R
F₁
Vc
sk
Cf
R
Hc
M
Msp
Stirnlappen
cng
Scheitellappen
Ce
Ci
Operculum
i
bk
f
SSp
mo
pu
mt
cl
th
T₁
v₃
R
T₂
Schläfenlappen
ca
T₃
ra
Rsth
M
hs
lk
s'
U
Mk
Ah
Otl
R

Fig. 12.

Fig. 12. Frontalschnitt durch die linke menschliche Großhirnhemisphäre (hinterer Teil). Zeichnung von Dr. Etzold, mit Benutzung von Obersteiner, Zentralorgane [4] S. 91, Fig. 15. — Der durch die Mantelspalte und den dritten Ventrikel geführte Strich *ss'* trennt die linke von der rechten Hälfte, von der ein Teil links in der Zeichnung sichtbar ist. — *Msp* Mantelspalte; v_3 dritter Ventrikel; *mo* Monrosche Öffnung; *mt* Cella media; *RRRR* Rinde; *MM* Markmasse; *bk* Balken; *f* Gewölbe (fornix); *ra* Fornixsäule; *cng* Cingulum; F_1 obere Stirnwindung; *Vc* vordere Zentralwindung; *Hc* hintere Zentralwindung; T_1, T_2, T_3 obere, mittlere, untere Schläfenwindung; *Ah* Ammonshorn; *U* Uncus; *Otl* Spindelwindung; *Cf* Zentralfurche; *SSp* Sylvische Spalte; *th* Thalamus; *Rsth* Regio subthalamica; *sk* Schweifkern, *lk* Linsenkern des Streifenhügels; *pu* Putamen (Schale) des Linsenkerns; *cl* Vormauer (Claustrum); *i* Insel; *Mk* Mandelkern; *hs* Hirnschenkel; *ca* vordere Kommissur; *Ci* innere, *Ce* äußere Kapsel (Capsula interna bezw. externa).

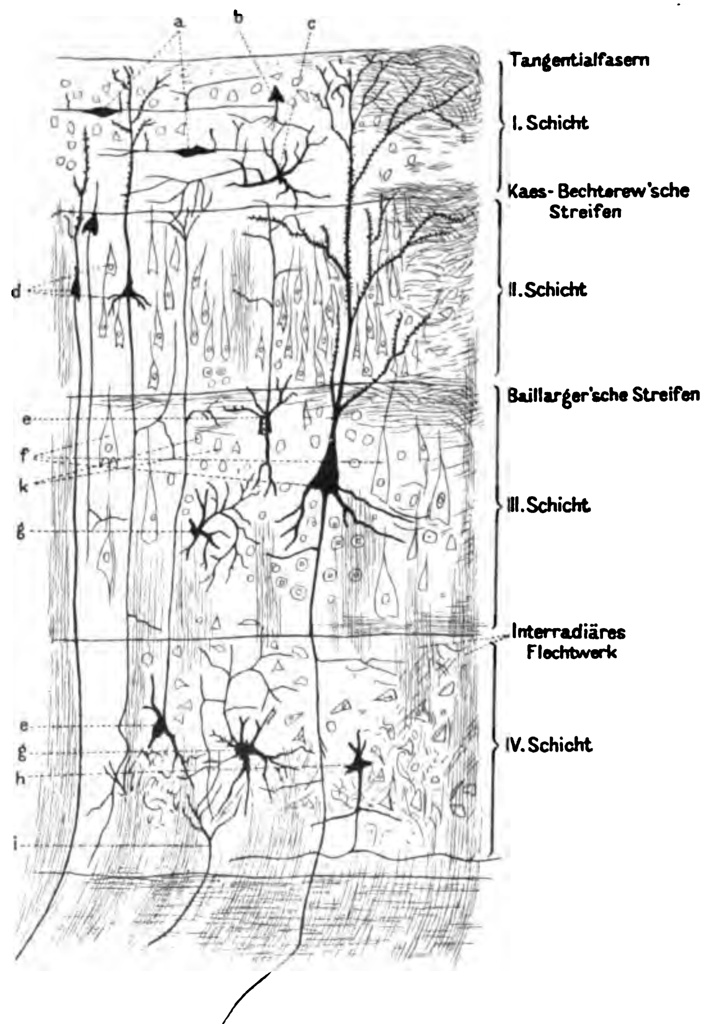

a
b
c
Tangentialfasern
I. Schicht
Kaes-Bechterew'sche Streifen
d
II. Schicht
Baillarger'sche Streifen
e
f
k
g
III. Schicht
Interradiäres Flechtwerk
e
g
h
IV. Schicht
i

Fig. 13.

Fig. 13. Schematischer Querschnitt durch die Großhirnrinde (vordere Zentralwindung) des Menschen, zum Teil nach Ramon y Cajal. Zeichnung von Dr. Etzold, nach v. Monakow, Gehirnpathologie S. 117, Fig. 56. — I. Schicht: *a* fusiforme Zelle von Ramon y Cajal; *b* dreieckige Zelle von Ramon y Cajal; *c* polygonale Zelle. II. Schicht: *d* kleine Pyramidenzellen. III. Schicht: *e* Marinottische Zelle; *f* Riesenpyramidenzellen; *g* Golgische Zelle; *k* Körner. IV. Schicht: *e* Marinottische Zelle; *g* polygonale (Golgische) Zelle; *h* polymorphe Zelle mit absteigend sich gabelndem Achsenzylinder; *i* einstrahlende Faser. — Vgl. die Anm. zu § 266.

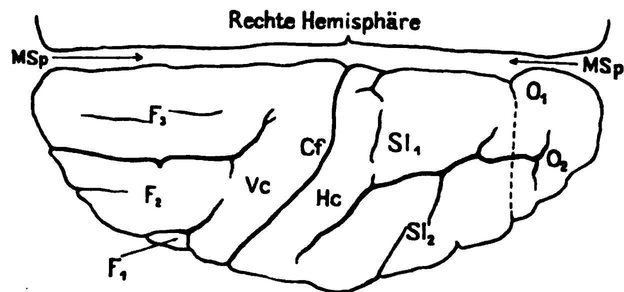


Fig. 14.

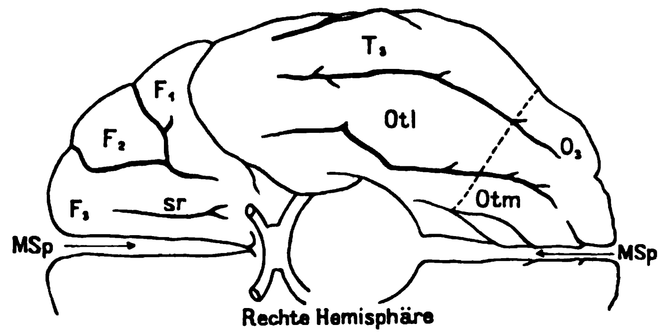


Fig. 15.

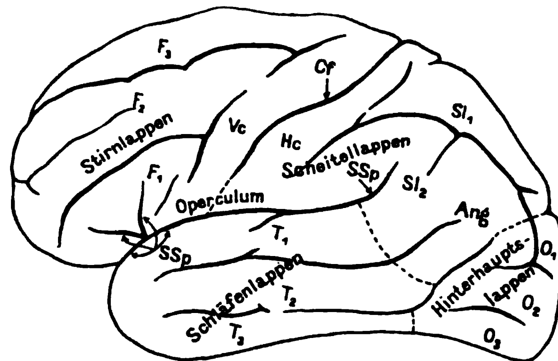


Fig. 16.

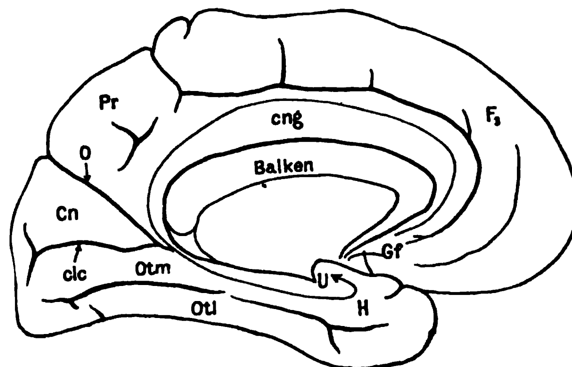


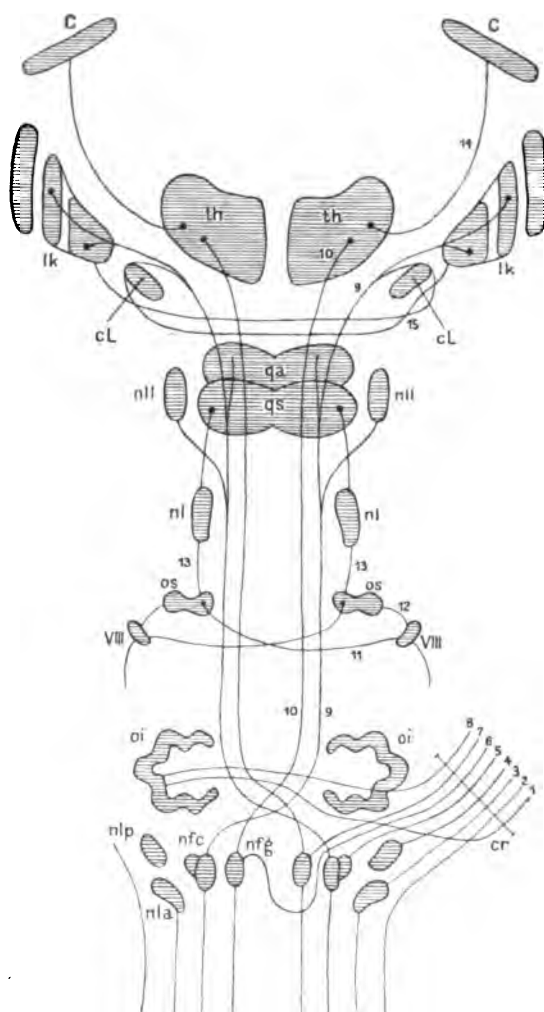
Fig. 17.

Fig. 14. Linke Großhirnhemisphäre des Menschen, von oben gesehen. Zeichnung des Verfassers, nach Obersteiner, Zentralorgane[4] S. 113, Fig. 25. — *MSp* Mantelspalte; F_1, F_2, F_3 untere, mittlere, obere Stirnwindung; *Vc* vordere Zentralwindung; *Hc* hintere Zentralwindung; *Cf* Zentralfurche; Sl_1, Sl_2 oberes, bezw. unteres Scheitelläppchen; O_1, O_2 obere, bezw. mittlere Hinterhauptswindung.

Fig. 15. Linke Großhirnhemisphäre des Menschen, von unten gesehen. Zeichnung des Verfassers, nach Obersteiner, Zentralorgane[4] S. 117, Fig. 27. — *MSp* Mantelspalte: F_1, F_2, F_3 untere, mittlere, obere Stirnwindung; *sr* Riechfurche; T_3 untere Schläfenwindung; O_3 untere Hinterhauptswindung; *Otl* Spindelwindung (Gyrus occipito-temporalis lateralis); *Otm* Zungenwindung (Gyrus occipito-temporalis medialis).

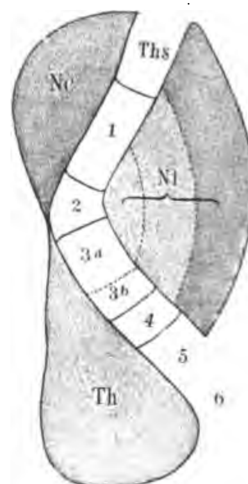
Fig. 16. Linke Großhirnhemisphäre des Menschen, von der Außenseite gesehen. Zeichnung des Verfassers, nach Obersteiner, Zentralorgane[4] S. 110, Fig. 23. — *SSp* Sylvische Spalte; F_1, F_2, F_3 untere, mittlere, obere Stirnwindung; *Vc*, *Hc* vordere, bezw. hintere Zentralwindung; *Cf* Zentralfurche; T_1, T_2, T_3 obere, mittlere, untere Schläfenwindung; Sl_1, Sl_2 oberes, bezw. unteres Scheitelläppchen; *Ang* Gyrus angularis; O_1, O_2, O_3 obere, mittlere, untere Hinterhauptswindung.

Fig. 17. Linke Großhirnhemisphäre des Menschen, von der medialen (Innen-) Seite gesehen. Zeichnung des Verfassers, nach Obersteiner, Zentralorgane[4] S. 115, Fig. 26. — F_3 obere Stirnwindung; *Gf* Randwindung (Gyrus fornicatus), mit ihren Teilen *cng* (Cingulum), *H* Hippocampuswindung, *U* (Uncus); [das Ammonshorn ist in Fig. 12 mit dargestellt]; *Otl* Spindelwindung; *Otm* Zungenwindung; *clc* Fissura calcarina; *Cn* Zwickel (Cuneus); *O* senkrechte Hinterhauptsfurche; *Pr* Vorzwickel (Präcuneus).



C
C
14
th
th
10
lk
lk
9
cL
15
cL
qa
qs
nII
nII
nl
nl
13
13
os
os
12
VIII
VIII
11
10
9
oi
oi
8
7
6
5
4
3
2
1
nlp
nfc
nfg
cr
nla

Fig. 18.

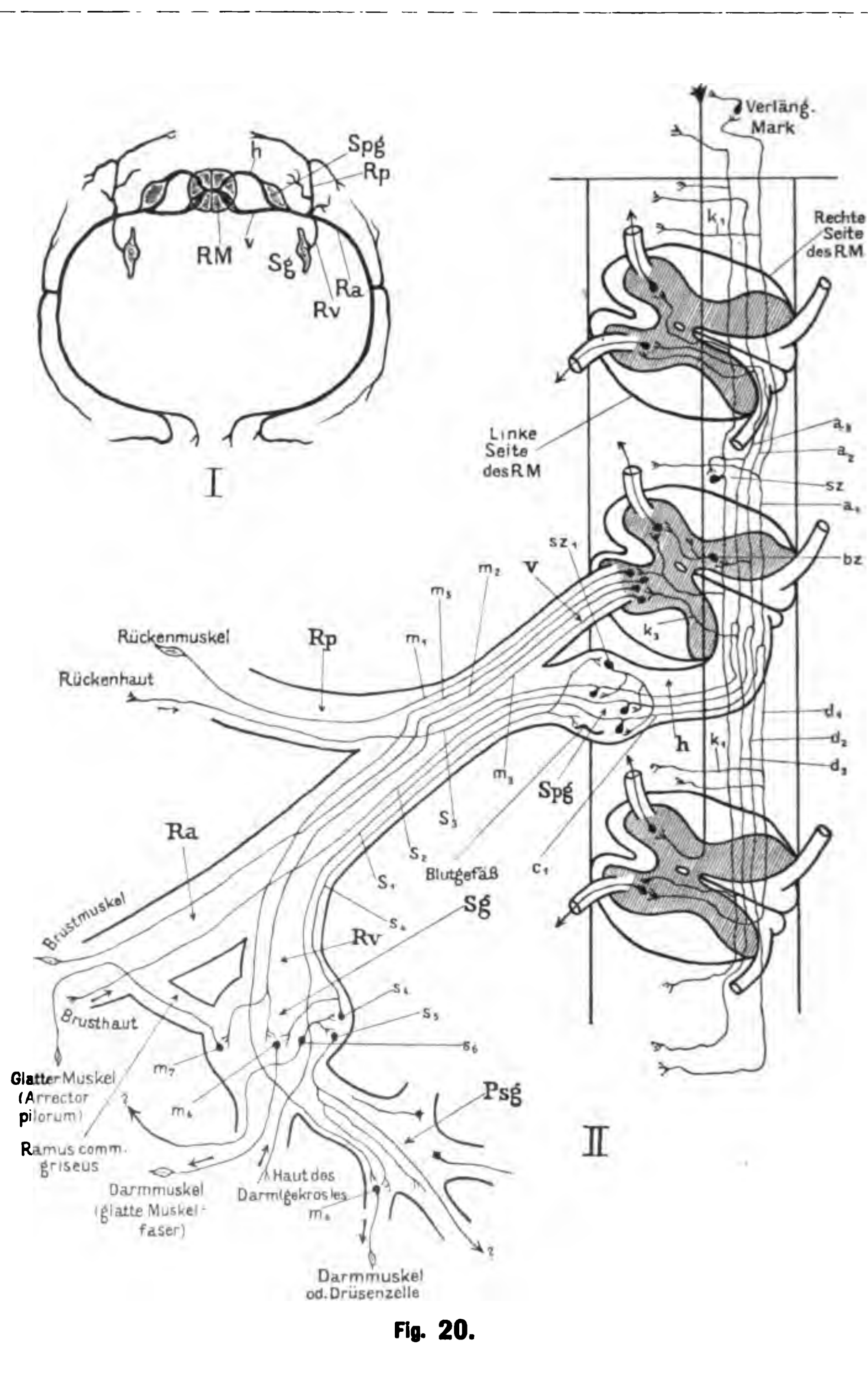


Ths
Nc
1
Nl
2
3a
3b
4
5
Th
6

Fig. 19.

Fig. 18. Die Bahnen der Hinterstrangkerne zur Schleife und zum hinteren Kleinhirnschenkel (schematisch). Zeichnung des Verfassers, nach Bechterew, Leitungsbahnen [2] S. 252, Fig. 219. — *C* Großhirnrinde; *lk* Linsenkern; *th* Sehhügel; *cL* corpus Luysii sive subthalamicum; *qa*, *qs* vorderer, bezw. hinterer Vierhügel; *nll* Corpus parabigeminum; *nl* Kern der lateralen Schleife; *os* obere Olive; VIII vorderer Acusticuskern; *oi* untere Olive; *nla*, *nlp* vorderer, bezw. hinterer Seitenstrangkern; *nfc* Keilstrangkern; *nfg* Kern des zarten Stranges; *cr* Corpus restiforme (strickförmiger Körper); *1* und *8* Fasern aus den unteren Oliven zum Kleinhirn; *2* Kleinhirnseitenstrangbahn; *3* Faser aus dem vordern Seitenstrangkern zum Kleinhirn; *4* Faser aus dem hintern Seitenstrangkern zum Kleinhirn; *5* Faser aus dem Keilstrangkern zum Kleinhirn; *6* und *7* Fasern aus den beiderseitigen Kernen der zarten Stränge zum Kleinhirn; *9* äußere Abteilung der Hauptschleife, aus dem kontralateralen Keilstrangkern sich entwickelnd; *10* innere Abteilung der Hauptschleife aus dem kontralateralen zarten Kern zum Sehhügel; *11*, *12*, *13* Verbindungen des vordern Acusticuskernes; *14* Rindenschleife; *15* Schleifenfasern der Meynertschen Kommissur. — Vgl. die Anm. zu § 283.

Fig. 19. Schema der inneren Kapsel. Aus Obersteiner, Zentralorgane [4] S. 396, Fig. 179. — *Nc* Schweifkern, *Nl* Linsenkern des Streifenhügels; *Th* Sehhügel; *Ths* vorderer Thalamusstiel; *1* frontale Brückenbahn; *2* mediale akzessorische Schleife; *3a* und *b* Pyramidenbahn; *4*, *5*, *6* zerstreute akzessorische Schleifenbündel, Fasern Rubr. *α* des § 303 sub *b*, Teil der Haubenstrahlung, temporo-occipitale Großhirnrinden-Brückenbahn, hinterer Thalamusstiel, Fasern durch die vordern Vierhügelarme und von den hintern Vierhügeln, Fasern vom äußern (und innern?) Kniehöcker. Vgl. § 318.



Spg
Rp
h
RM
v
Sg
Ra
Rv
I
Verläng.
Mark
Rechte
Seite
des R.M.
Linke
Seite
des R.M.
sz
bz
V
Rp
Rückenmuskel
Rückenhaut
h
Spg
Ra
Blutgefäß
Brustmuskel
Sg
Rv
Brusthaut
Glatter Muskel
(Arrector
pilorum)
Ramus comm.
griseus
Psg
Darmmuskel
(glatte Muskelfaser)
Haut des
Darmgekroses
Darmmuskel
od. Drüsenzelle
II

Fig. 20.

Fig. 20. Schematische Darstellungen des Verhaltens des Rückenmarkes zum Sympathikus. Zeichnungen des Verfassers, mit Benutzung von Landois, Physiologie S. 815, Fig. 249, S. 822, Fig. 251, Bunge, Physiologie I S. 287, Fig. 64 (nach Koellicker). — **I.** Schema des Verhaltens eines Thorakalnerven zum Sympathikus. — *RM* Rückenmark; *v*, *h* vordere, bezw. hintere Wurzel des Rückenmarksnerven; *Spg* Spinalganglion; *Ra*, *Rp* vorderer, bezw. hinterer Ast des R.-M.-Nerven; *Sg* Grenzstrangganglion; *Rv* Ramus visceralis. — **II.** Spezialisierung des Schemas I, mit Einbeziehung der intraspinalen Bahnen. — *RM* Rückenmark; *v*, *h* vordere, bezw. hintere Wurzel des R.-M.-Nerven; *Spg* Spinalganglion; *Ra*, *Rp* vorderer, bezw. hinterer Ast des R.-M.-Nerven; *Sg* Grenzstrangganglion; *Rv* Ramus visceralis; *Psg* peripherisches sympathisches Ganglion; m_3, m_5, s_1 Fasern des Ram. visc. aus der vordern bezw. hintern Wurzel des R.-M.-Nerven; m_6, m_4, m_7 zentrifugale sympathische Neuronen; s_5, s_6, s_4 zentripetale sympathische Neuronen; sz_1 Schaltzelle im Spinalganglion; s_1, s_2, s_3 zentripetale R.-M.-Nervenfasern (Peripheriefasern), a_1, a_2, a_3, d_1, d_2, d_3 die zugehörigen Zentralfasern, und zwar a_1 usw., bezw. d_1 usw. die aufsteigenden bezw. absteigenden Äste dieser Zentralfasern, mit Kollateralen k_1, k_2 und dem noch ungeteilten, von dem Zellkörper abgehenden Zentralfaserstamm c_1 als Beispiel auch für die andern Zellen; m_1, m_2 zentrifugale R.-M.-Nervenfasern; *sz* Schaltzelle des Rückenmarks; *bz* Bienenzelle. — Zum Endverlauf von s_1 bemerke man, daß im Mesenterium (Gekröse) die Pacinischen Körperchen (Rubr. *C α* der Anm. zu § 341) genau dasselbe Verhalten zeigen wie an der Hand- und Fußfläche (Koellicker, Gewebelehre II S. 858). — Vgl. § 329ff., 342ff.

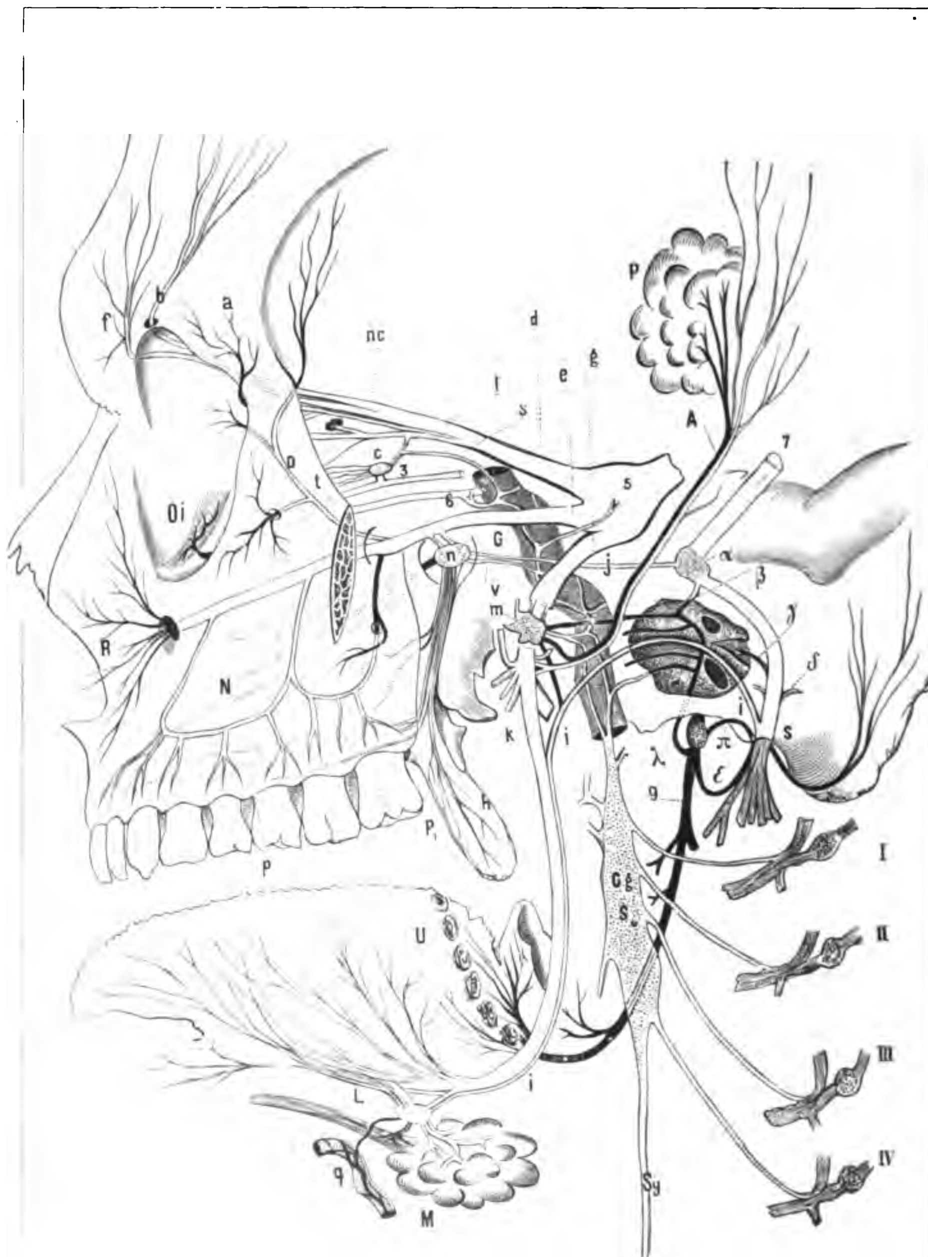


Fig. 21.

Fig. 21.

Fig. 21. Halbschematische Zusammenstellung des Augennerven, der Verbindungen des Trigeminus und seiner Ganglien, ferner des Facialis und Glossopharyngeus. Aus Landois, Physiologie S. 780, Fig 243. — *3* Ast zum Musculus obliquus oculi inferior (*Oi*) vom Oculomotorius mit der dicken, kurzen Wurzel zum Ganglion ciliare (*c*); — *t* Nervi ciliares; *l* lange Wurzel zum Ganglion aus dem Nasociliaris (*nc*); *s* sympathische Wurzel aus dem die Carotis interna (*G*) umspinnenden Geflecht des Sympathikus (*Sy*). — *6* Abducens. — *d* erster Ast des Trigeminus (*5*; Ganglion Gasseri) mit dem Nasociliaris (*nc*) und den Endzweigen des Lacrimalis (*a*), Supraorbitalis (*b*) und Frontalis (*f*). — *e* zweiter Ast des Trigeminus: *o* Ramus subcutaneus malae; *R* Infraorbitalis. — *n* Ganglion sphenopalatinum mit den Wurzeln *j* vom Facialis und *v* vom Sympathikus; *N* die Nasenzweige, pp_1 die Gaumenzweige des Ganglions (*h* für den Heber des Gaumensegels). — *g* dritter Ast des Trigeminus; *k* Lingualis. — *ii* Chorda tympani; *m* Ganglion oticum mit den Wurzeln vom Plexus tympanicus, dem Carotisgeflecht und vom 3. Ast, — und mit seinen Zweigen zum Auriculotemporalis (*A*) und zur Chorda tympani (*ii*). — *L* Ganglion submaxillare mit den Wurzeln vom Tympanicolingualis und dem sympathischen Geflecht der Arteria maxillaris externa (*q*). — *7* Nervus facialis, *j* dessen Nervus petrosus superficialis major — *α* Gangl. geniculi, *β* Ast zum Plexus tympanicus, *γ* Ramus stapedius, *δ* Anastomosen zum Ramus auricularis vagi. — *s* Foramen stylomastoideum. — *9* Nervus glossopharyngeus, — *λ* dessen Ramus tympanicus, — *π* und *ε* Verbindungen zum Facialis, *U* Endigung der Geschmacksfasern des Glossopharyngeus in den Papillae circumvallatae. — *Sy* Sympathikusstamm (Grenzstrang) mit dem Ganglion cervicale supremum (obersten Halsganglion, *Ggs*). — *I*, *II*, *III*, *IV* die vier obersten Halsnerven. — *P* Parotis (Ohrspeicheldrüse), *M* Submaxillar-Speicheldrüse.

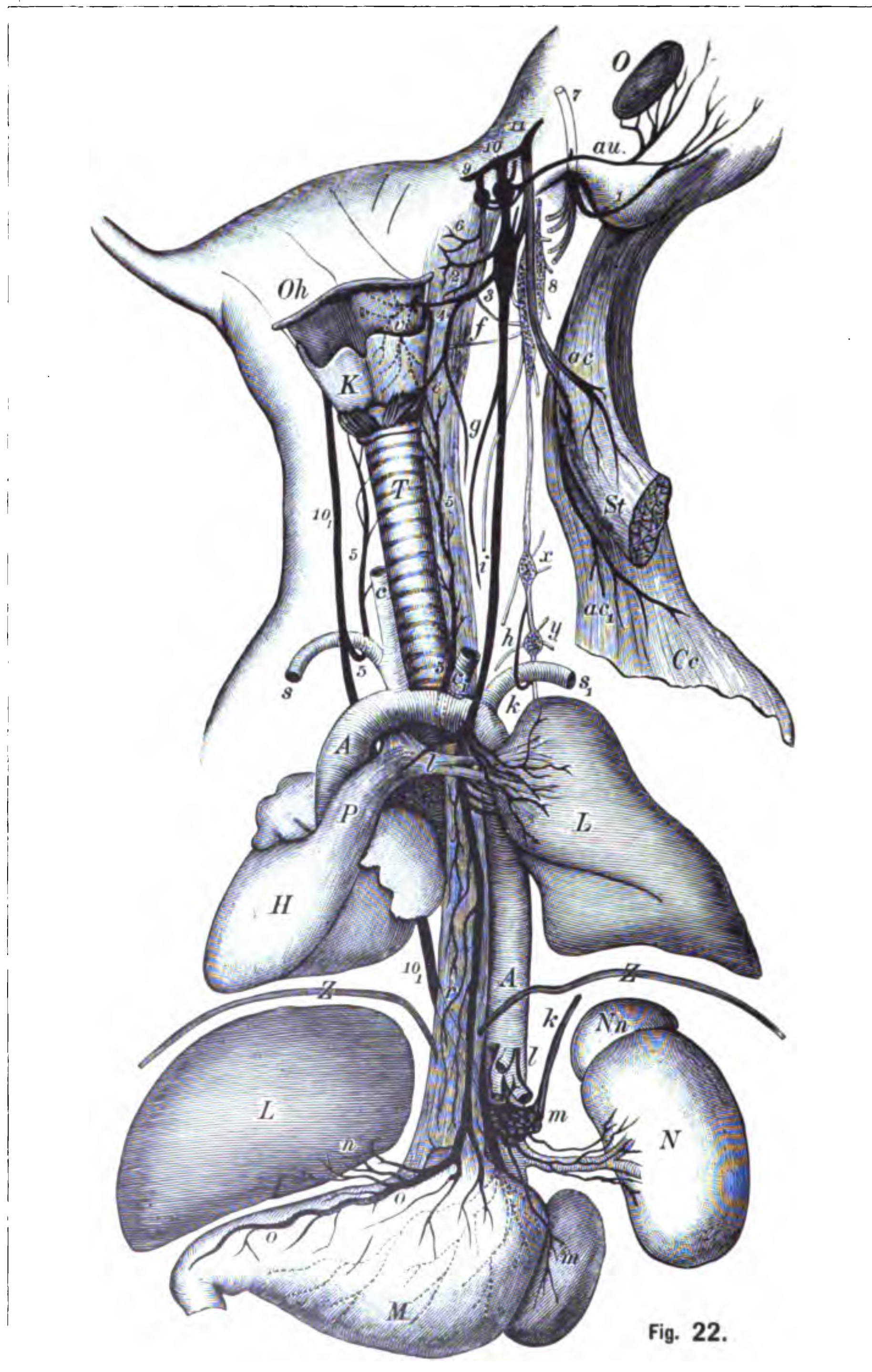

O
7
au.
11
10
9
1
6
Oh
2
3
4
8
f
ac
K
g
T
St
10_1
5
i
x
c
ac_1
h
y
Ce
8
8_1
k
A
P
L
H
Z
Nn
l
m
N
n
o
M
Fig. 22.

Fig. 22. Schema der Verbreitung des Nervus vagus und accessorius. Aus Landois, Physiologie S. 797, Fig. 246, Nr. I. — *10* Austritt des linken Vagusstammes aus der Schädelhöhle. — (10_1 rechter Vagus). — *9* Nervus glossopharyngeus. — *7* Nervus facialis. — *1* Nervus auricularis posterior profundus vom Facialis. — *2* Ramus pharyngeus vagi. — *6* Ramus pharyngeus glossopharyngei. — *3* Nervus laryngeus superior mit seinen Anastomosen (*f*) vom Sympathicus und seiner Teilung (*4*) in den Ramus internus (*v*) und externus (*e*). — *5* Laryngeus inferior sive recurrens. — *au* Ramus auricularis vagi. — Herznerven: *g* Rami cardiaci aus dem Vagusstamm und aus dem Laryngeus superior. — *i*, *h* die 3 Rami cardiaci aus dem oberen (*8*), mittleren (*x*) und unteren (*y*) Halsganglion des Sympathikus. — *k* Ansa Vieussenii. — *l* Ramus cardiacus aus dem Recurrens. — (oberes) *L* Lunge mit dem Plexus pulmonalis anterior und posterior. — *r* Plexus oesophageus. — *oo* Magenzweige des linken Vagus nebst den abgehenden Leberzweigen (*n*). — *m* Plexus coeliacus. — *k* der in denselben eintretende Nervus splanchnicus. — *11* Nervus accessorius Willisii, der seinen inneren Ast in den Plexus gangliiformis vagi sendet; sein äußerer Ast versorgt mit Zweigen (*ac*) den Musculus sterno-cleido-mastoideus (*St*) und (ac_1) den Musculus cucullaris (*Cc*). — *O* Äußerer Gehörgang. — *Oh* Os hyoideum. — *K* Schildknorpel. — *T* Luftröhre. — *H* Herz. — *P* Pulmonalarterie. — *AA* Aorta. — *c* Carotis dextra. — c_1 Carotis sinistra. — *s* Subclavia dextra. — s_1 Subclavia sinistra. — *ZZ* Zwerchfell. — *N* Niere. — *Nn* Nebenniere. — *M* Magen. — *m* Milz. — *LL* Lunge und Leber. Die Eingeweide sind kleiner gezeichnet.

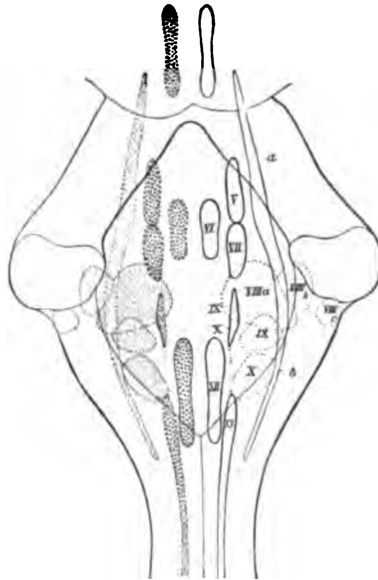


Fig. 23.

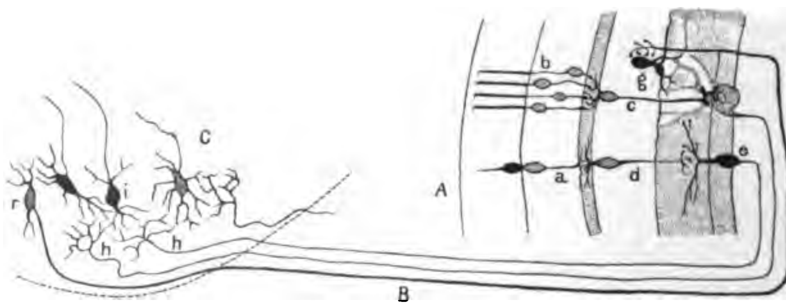


Fig. 24.

Fig. 23. Die Rautengrube mit den Ursprungs- und Endkernen der Hirnnerven (schematisch). Aus Gegenbaur, Anatomie II, S. 454, Fig. 642. — Die Ursprungskerne sind links dunkler punktiert, rechts in stärkeren Umrissen gegeben; die Endkerne sind rechts in Umrissen, links fein punktiert dargestellt. Ursprungskerne: *V* und das obere Drittel von *a b*: des Trigeminus; *VI* des Abducens, *VII* des Facialis, mediales *IX* und *X*: des Glossopharyngeus und Vagus, *XI* des Accessorius, *XII* des Hypoglossus. Endkerne: die beiden untern Drittel von *a b*: des Trigeminus; *VIII a*, *b*, *c* des Acusticus, laterales *IX* und *X*: des Glossopharyngeus und Vagus. — Der hier dargestellte Teil des Verlängerten Markes ist in Fig. 8 mit dargestellt: hier ist er durchsichtig gedacht. Die Kerne liegen nicht in gleicher Ebene, sondern zum Teil vom Zentralkanal, 4. Ventrikel, der Sylvischen Wasserleitung aus übereinander gegen die Rückseite des Verlängerten Markes zu, was in dem Flächenbild der Figur nicht zum Ausdruck gebracht werden konnte. Vgl. deshalb Fig. 9.

Fig. 24. Schema der Leitungen von den Stäbchen und Zapfen der Retina zu den Corpora geniculata (Kniehöckern). Zeichnung von Dr. Etzold, nach Bechterew, Leitungsbahnen [2] S. 198, Fig. 173. — *A* Retina; *B* Nervus und Tractus opticus; *C* Corpus geniculatum externum (äußerer Kniehöcker); *a* Zapfen; *b* Stäbchen; *d* bipolare Zapfenzellen; *c* bipolare Stäbchenzellen; *e* zentripetale Zelle des Deitersschen Typus; *hh* Endbäumchen (-pinsel) solcher Zellen; *g* Spongioblast; *i* Zelle, deren Faser nach höheren Zentren weiterstrahlt; *r* zentrifugale Zelle, deren Faser nach der Retina leitet. — Zentripetale Bahnen schwach, zentrifugale stark ausgezogen.

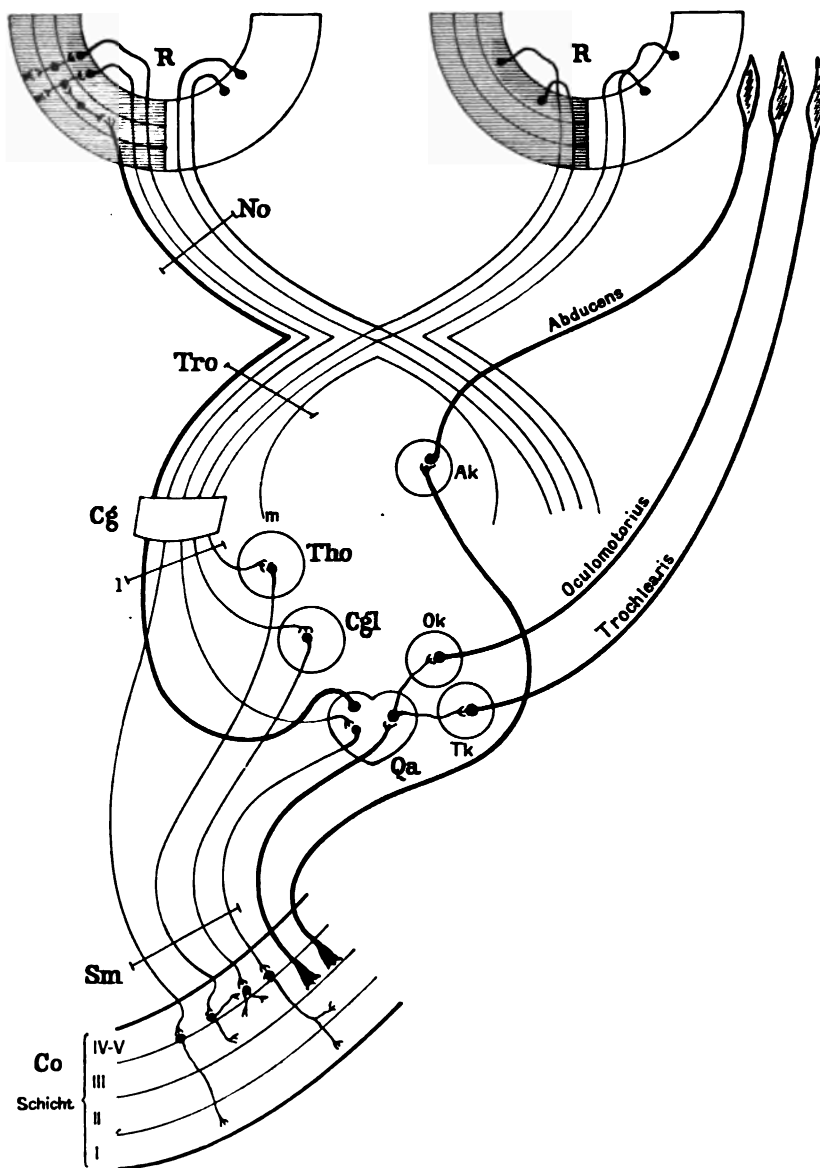

R
R
No
Tro
Abducens
Ak
Cg
m
Tho
Oculomotorius
Trochlearis
Cgl
Ok
Tk
Qa
Sm
Co
Schicht
IV-V
III
II
I

Fig. 25.

Fig. 25. Schema der zentripetalen und eines Teiles der zentrifugalen Augennervenleitungen. Zeichnung des Verfassers, mit Benutzung von Obersteiner, Zentralorgane [4] S. 446, Fig. 192, Bunge, Physiologie I S. 175, Fig. 46 (nach Monakow, Gehirnpathologie) und I S. 134, Fig. 27 (ebenfalls nach Monakow, Gehirnpathologie). — *RR* Retina, dunkel, soweit sie von der linken, hell, soweit sie von der rechten Hemisphäre versorgt wird (durch zentrifugale, stark ausgezogene Bahnen) bezw. diese Hemisphären versorgt (durch zentripetale, schwach ausgezogene Bahnen). — *No* Nervus opticus; *Tro* Tractus opticus; *Cg* Guddensche Kommissur (vgl. § 309); *Tho* Thalamus opticus; *Cgl* Corpus geniculatum laterale (äußerer Kniehöcker); *Qa* vorderer Vierhügel; *Sm* sagittales Marklager (Sehstrahlung); *Co* Großhirnrinde; *Ak* Abducenskern; *Ok* Oculomotoriuskern; *Tk* Trochleariskern; *l* laterale (Seh-) Partie des Tractus opticus; *m* mediale (Gehörpartie) des Tractus. — Abducens, Oculomotorius und Trochlearis versorgen die äußern Augenbewegungsmuskeln (zentrifugal, vgl. § 619).

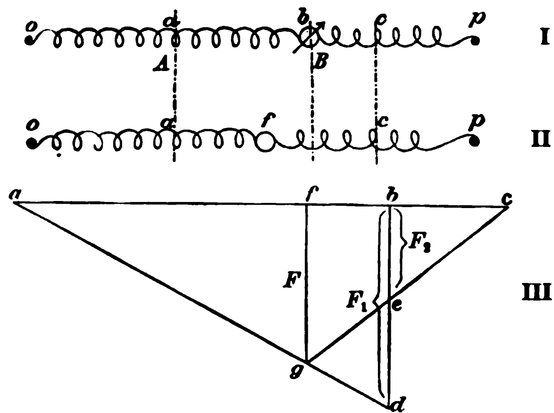


Fig. 26.

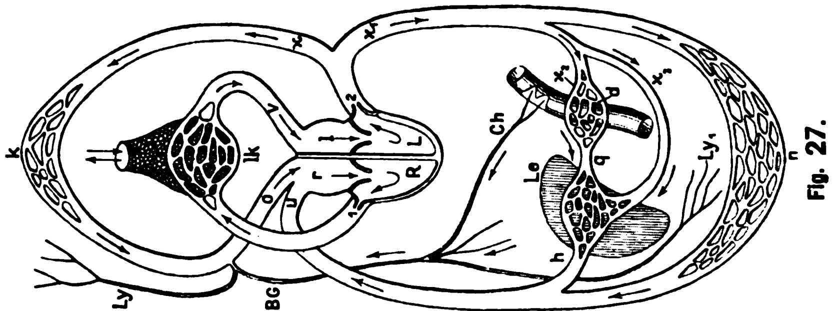


Fig. 27.

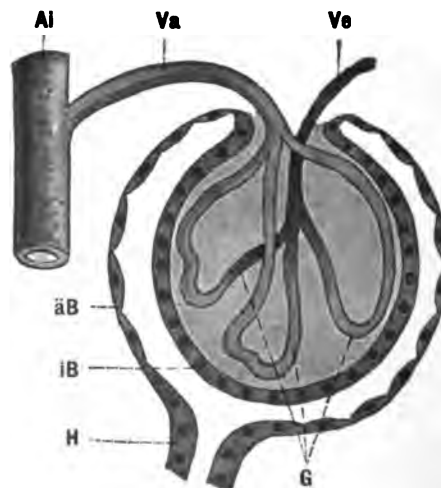


Fig. 28.

Fig. 26. Zur Demonstration des Vorganges der Energieverschiebung und Energieverwandlung. Aus Dressel, Physik [3] S. 248, Fig. 154. — Vgl. § 421 ff.

Fig. 27. Schema des Blutkreislaufes des Menschen und der höheren Wirbeltiere. Zeichnung von Dr. Etzold, nach Graber, Leitfaden der Zoologie, Bilderatlas Taf. II Fig. 14. — *k* Kapillaren eines Muskels; *o* obere Hohlvene; *r* rechte Vorkammer, *R* rechte Kammer des Herzens; *1* Lungenarterie; *lk* Lungenkapillarnetz; *v* Lungenvenen; *l* linke Vorkammer, *L* linke Kammer des Herzens; *2* Aorta; x, x_1, x_2 Aorten-Arterialbahnen; *n* Nierenkapillaren (im untern Kapillarnetz); *u* untere Hohlvene; x_3 Zuleitungsarterien zur Leber; *d* Darmkapillaren; *q* Pfortader; *h* Lebervenen; *Le* Leber. — Das Schema zeigt zugleich das Verhalten der Chylus- (*Ch*) und Lymphbahnen (*Ly*, Ly_1) zum Blutkreislauf; *BG* Milchbrustgang; *Ly* obere, Ly_1 untere Lymphgefäße, *Ch* Chylusgefäße. — Die Pfeile geben die Richtung der Saftbewegung und der Ein- und Ausatmungsluft an. — Vgl. § 480 ff.

Fig. 28. Schema eines Nierenkörperchens (Malpighischen Körperchens). Aus Stöhr, Histologie S. 273, Fig. 231. — *Ai* Arteria interlobularis, *Va* Vas afferens (Zuleitungsbahn), *Ve* Vas efferens (Ableitungsbahn), *äB* äußeres Blatt, *iB* inneres Blatt, *H* Hals der Glomeruluskapsel, *G* Glomerulus. — Vgl. die Anm. zu § 488.

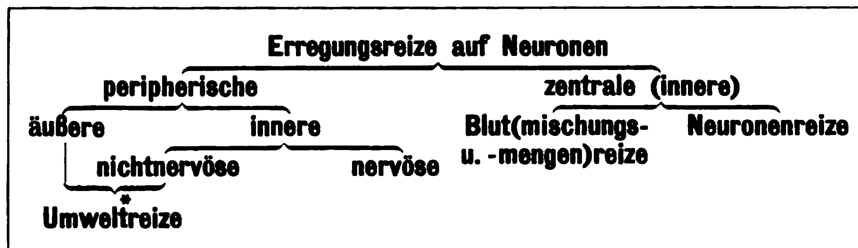

Erregungsreize auf Neuronen
peripherische
zentrale (innere)
äußere
innere
Blut(mischungs- u. -mengen)reize
Neuronenreize
nichtnervöse
nervöse
Umweltreize

Fig. 29.

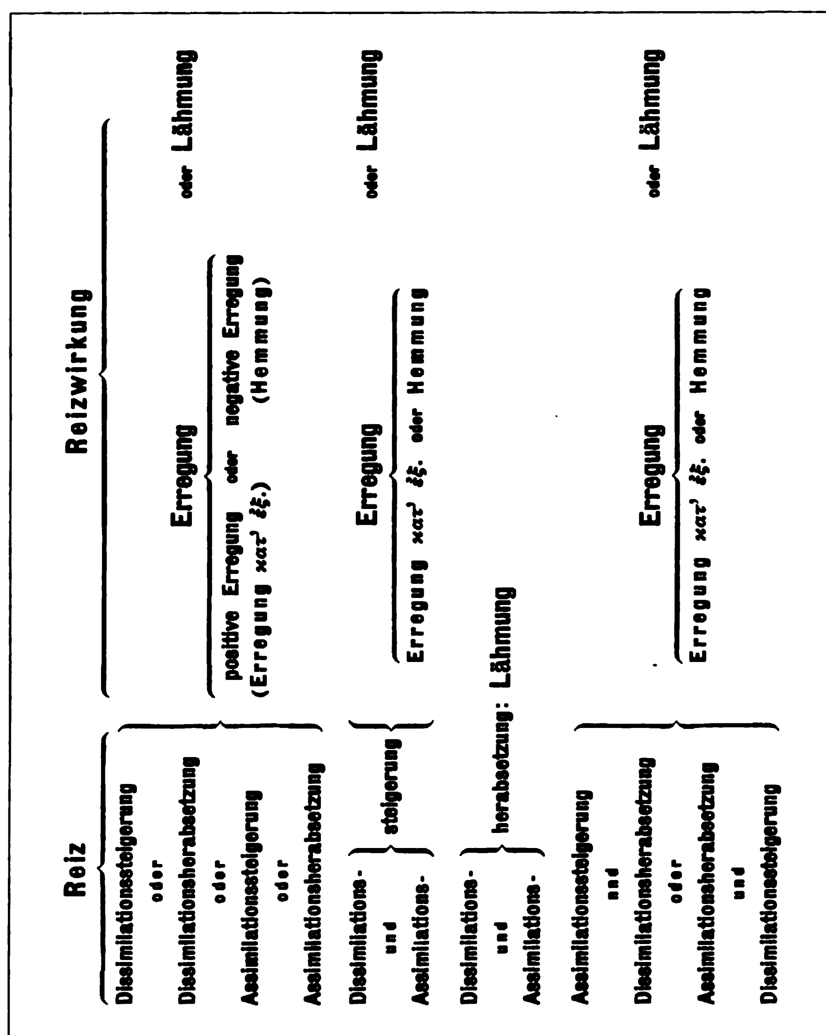
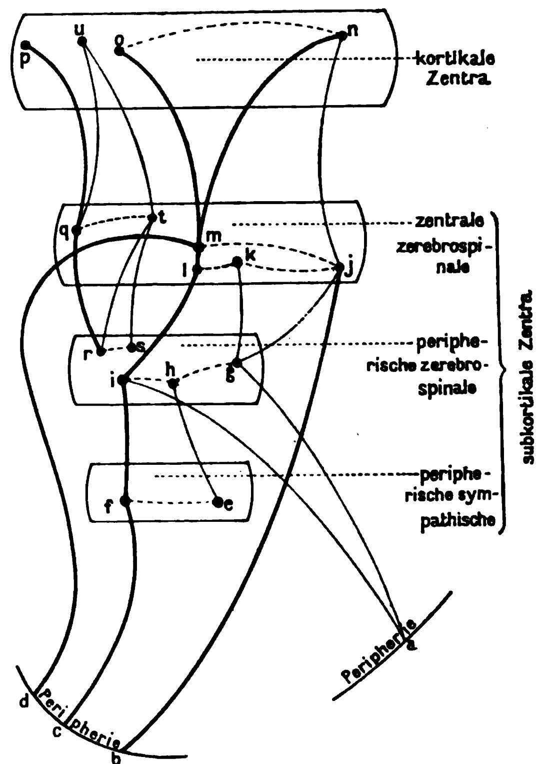

Reiz
Dissimilationssteigerung
oder
Dissimilationsherabsetzung
oder
Assimilationssteigerung
oder
Assimilationsherabsetzung
Dissimilations-
und
Assimilations-
steigerung
Dissimilations-
und
Assimilations-
herabsetzung: Lähmung
Assimilationssteigerung
und
Dissimilationsherabsetzung
oder
Assimilationsherabsetzung
und
Dissimilationssteigerung
Reizwirkung
Erregung
positive Erregung oder negative Erregung
(Erregung κατ' ἐξ.) (Hemmung)
oder Lähmung
Erregung
Erregung κατ' ἐξ. oder Hemmung
oder Lähmung
Erregung
Erregung κατ' ἐξ. oder Hemmung
oder Lähmung

Fig. 30.

Fig. 29. Übersicht der Erregungsreize auf Neuronen. — Entworfen vom Verfasser. — Die mit * bezeichnete Verbindung ist eine Eventualverbindung, vgl. § 519.

Fig. 30. Allgemeine Übersicht des Verhältnisses zwischen Reiz und Reizwirkung (Erregung κατ' ἐξ., Hemmung und Lähmung). Entworfen vom Verfasser, mit Benutzung der Angaben bei Verworn, Allgemeine Physiologie S. 512 ff. — Assimilation und Dissimilation sind hier (vgl. § 535) natürlich nur ganz allgemeine Ausdrücke für Vorgangskomplexe A (Assimilation) $= a + a_1 + a_2 + a_3 + \ldots$, bezw. D (Dissimilation) $= d + d_1 + d_2 + d_3 + \ldots$, deren Glieder a, a_1, a_2, $a_3 \ldots$, bezw. d, d_1, d_2, $d_3 \ldots$ ihrem nähern energetischen Charakter nach, abgesehen davon, daß sie durchweg wahrscheinlich als chemische Teilvorgänge zu fassen sind, derzeit noch nicht bestimmt werden können. Darnach und nach Maßgabe von § 535 f. wolle man den Wert dieser tabellarischen Übersicht bemessen.



kortikale Zentra
zentrale zerebrospinale
periphe-rische zerebro-spinale
periphe-rische sym-pathische
subkortikale Zentra
Peripherie
Peripherie

Fig. 31.

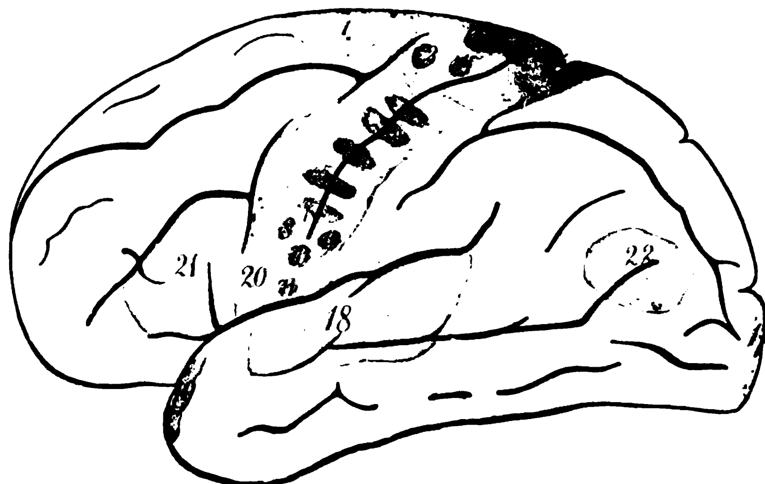


Fig. 32.

Fig. 31. Allgemeines Schema der nervösen Leitungsbahnen. Originalzeichnung des Verfassers. — Schwache Linien: zentripetale Bahnen; starke Linien: zentrifugale Bahnen; gestrichelte Linien: Niveaubahnen. — Von *a* ausgehende Reflexbahnen des Typus *a*: (ohne Sympathikusvermittelung:) *agjb* oder *agjmd* oder *agkjb* oder *agkjmd* oder *agjnm(d)* oder *agjnom(d)* oder *agkjn(o)m(d)*; — (mit Sympathikusvermittelung:) *a(gh) if(c)* oder *ag(j)klif(c)* oder *ag(k)jn(o)mlif(c)*. Von *e*, *g*, *h*, *i*, *j*, *k*, *l*, *m* können analoge Reflexbahnen ausgehen, eventuell unter Inanspruchnahme von Niveaubahnen. — Reflexbahnen des Typus *b*: — von *p* aus: *pq(t)u* oder *pqr(s)t(u)*; — von *q* aus: *qr(s)t(u)*; — von *o* aus: *omjn* oder *omlkjn*, usw., auch *n*, *m*, *l*, *i* können Ausgangspunkte solcher Reflexbahnen sein. — Vgl. § 553.

Fig. 32. Rindenzentren der linken Großhirnhemisphäre des Menschen. Aus Obersteiner, Zentralorgane[4] S. 132, Fig. 29. — Motorische Zentren: *12—16* für die untere Extremität (12 Hüftgelenk, 13 Knie, 14 Sprunggelenk, 15 große Zehe, 16 die andern Zehen); *2—7* für die obere Extremität (7 Daumen, 6 Zeigefinger, 5 die andern Finger, 4 Handgelenk, 3 Ellbogen, 2 Schulter); *1* für die Rumpfmuskeln (insbesondere auch die Atmungsmuskeln); *8—9* für die Gesichtsmuskeln, soweit sie die untern Facialisäste angehen; *11* für die Zungenmuskeln; *10* für die andern Mundmuskeln; *20* für die Kehlkopfmuskeln, namentlich insoweit es sich um die Stimmgebung handelt; *21* das sogenannte motorische Sprachzentrum; *22* wahrscheinlich für die koordinierten (synergischen) Augenbewegungen. — Sensorische Zentren: *17* Sehzentrum; *18* Hörzentrum (einschließlich des „akustischen Sprachzentrums“); *19* Schmeckzentrum (?). — Vgl. § 615 ff.

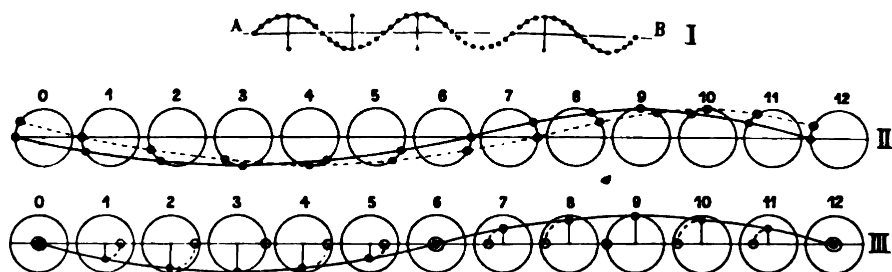


Fig. 34.

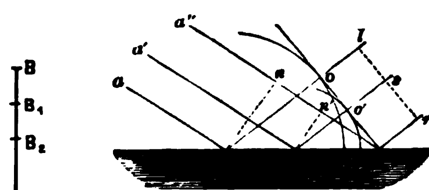


Fig. 35.

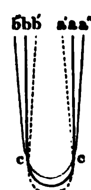


Fig. 37.



Fig. 33.

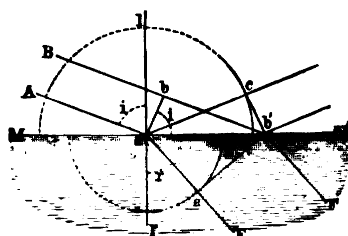


Fig. 36.

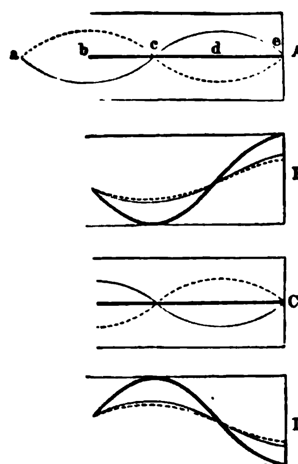


Fig. 39.

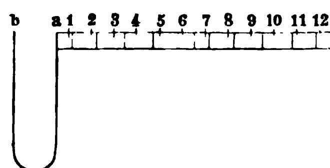


Fig. 38.

Fig. 33. Zur Veranschaulichung der geradlinigen Schwingungsbewegung. Originalzeichnung des Verfassers. — *A* Anfangslage, *BC*, B_1C_1, B_2C_2 Elongationslagen. — Vgl. Rubr. *Ba* der Anm. zu § 736.

Fig. 34. Zur Veranschaulichung der Wellenbewegung. **I.** Transversalwellenlinie und -strahl (*AB*). Aus Meyers Konversationslexikon [6] Bd. 17 S. 647. — **II.** und **III.** Entstehung fortschreitender Wellen. Zeichnungen des Verfassers, nach Lommel, Experimentalphysik [9] S. 395, Fig. 260. — Vgl. Rubr. *Ga* ff. der Anm. zu § 736.

Fig. 35. Zur Erklärung der Zurückwerfung. Aus Meyers Konversationslexikon [6] Bd. 17 S. 648. — Vgl. Rubr. *R* f. der Anm. zu § 736.

Fig. 36. Zur Erklärung der Brechung. Aus Meyers Konversationslexikon [6] Bd. 17 S. 648. — Vgl. Rubr. *Sa* der Anm. zu § 736.

Fig. 37. Schema der Schwingungen einer Stimmgabel. Aus Meyers Konversationslexikon [6] Bd. 15 S. 359. — *cc* Schwingungsknoten. — Vgl. § 759.

Fig. 38. Schema der Entstehung und Ausbreitung von Schallwellen. Aus Meyers Konversationslexikon [6] Bd. 15 S. 359. — Vgl. § 760 f.

Fig. 39. Schema der stehenden Wellen. Aus Meyers Konversationslexikon [6] Bd. 15 S. 362. — Vgl. § 763 ff.

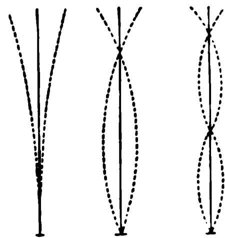


Fig. 40.

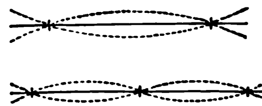


Fig. 41.

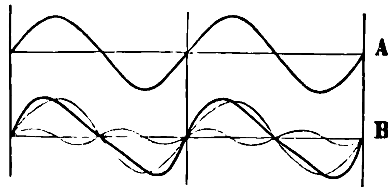


Fig. 42.

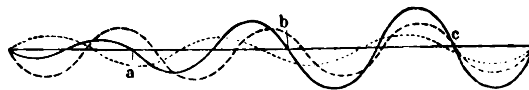


Fig. 44.

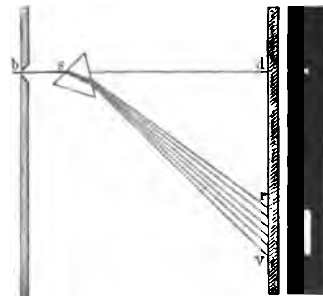


Fig. 45.

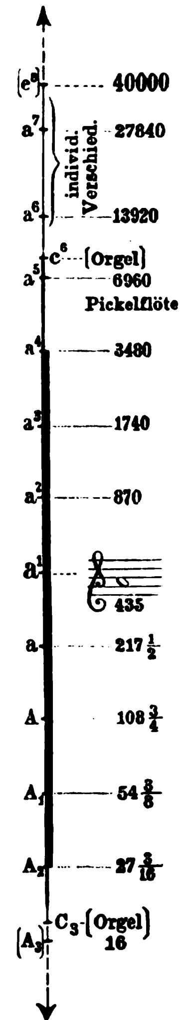


Fig. 43.

Fig. 40. Schwingungsformen eines am einen Ende festgeklemmten Stabes. Aus Meyers Konversationslexikon [6] Bd. 15 S. 365. — Vgl. § 768.

Fig. 41. Schwingungsformen eines an beiden Enden freien Stabes. Aus Meyers Konversationslexikon [6] Bd. 15 S. 365. — Vgl. § 768.

Fig. 42. Schwingungsformen zur Demonstration der Klangfarbe. Aus Meyers Konversationslexikon [6] Bd. 15 S. 367. — Vgl. § 774.

Fig. 43. Schematische Zusammenstellung der Schwingungszahlen von Tönen. Aus Höfler, Psychologie S. 101, Fig. 5. — Nach oben ist die Grenze eventuell bis 50000 zu erstrecken, nach unten bis 12, alles Doppelschwingungen in der Sekunde. — Vgl. § 781 ff.

Fig. 44. Zerlegung unregelmäßig periodischer in regelmäßig periodische Schwingungen. Aus Wundt, Physiologische Psychologie [5] II S. 64, Fig. 164. — Vgl. § 785.

Fig. 45. Entstehung des Spektrums. Aus Meyers Konversationslexikon [6] Bd. 6 S. 186. — Vgl. § 803 ff.

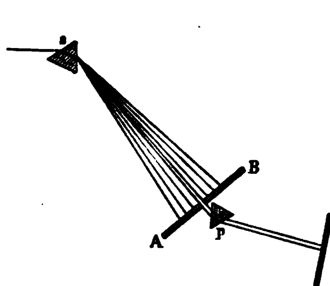


Fig. 46.

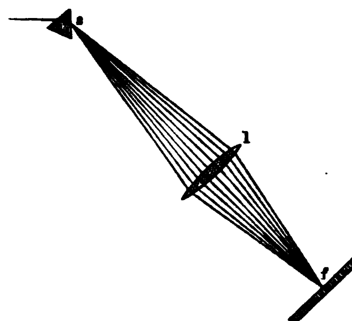


Fig. 47.

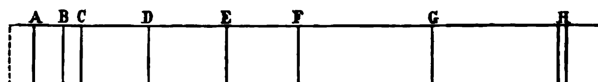


Fig. 48.



Fig. 49.

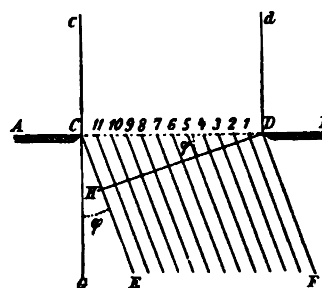


Fig. 50.

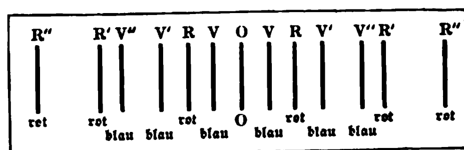


Fig. 51.

Fig. 46. Zur Demonstration der Unzerlegbarkeit der Farben des Spektrums. Aus Meyers Konversationslexikon [5] Bd. 6 S. 187. — Vgl. § 805.

Fig. 47. Wiedervereinigung der Farben des Spektrums. Aus Meyers Konversationslexikon [5] Bd. 6 S. 187. — Vgl. § 807 f.

Fig. 48. Sonnenspektrum mit Fraunhoferschen Linien. Aus Meyers Konversationslexikon [5] Bd. 6 S. 187. — Vgl. § 812.

Fig. 49. Beugungsbild eines engen Spaltes. Aus Meyers Konversationslexikon [5] Bd. 2 S. 926. — Vgl. § 814.

Fig. 50. Zur Erklärung der Beugung. Aus Lommel, Experimentalphysik [9] S. 524, Fig. 378. — Vgl. § 815 f.

Fig. 51. Entstehung der Gitterspektren. Aus Meyers Konversationslexikon [5] Bd. 2 S. 927. — Vgl. § 818 ff.

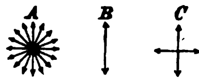


Fig. 52.

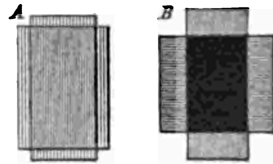


Fig. 53.

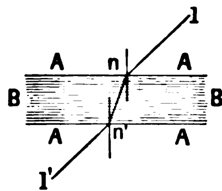


Fig. 54.

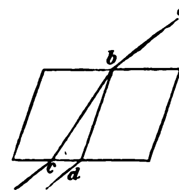


Fig. 55.

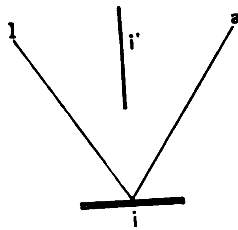


Fig. 56.

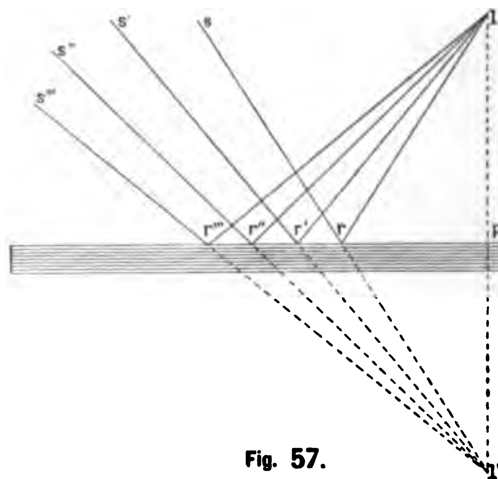


Fig. 57.

Fig. 52. Querschnitte von Lichtstrahlen. Aus Lommel, Experimentalphysik [9] S. 534, Fig. 384. — *A* Querschnitt eines „natürlichen“, *B* eines linear polarisierten Strahles; *C* gibt die Komponenten des „natürlichen“ Strahles an, vgl. Rubr. *B* der Anm. zu § 864.

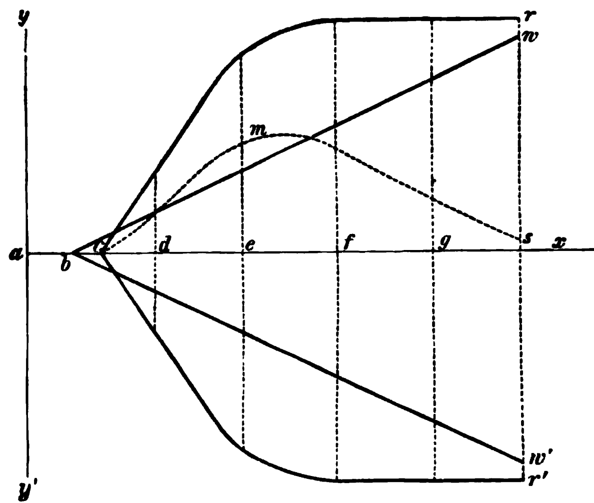
Fig. 53. Turmalinplattenversuch. Aus Lommel, Experimentalphysik [9] S. 533, Fig. 383. — Vgl. Rubr. *C* f. der Anm. zu § 864.

Fig. 54. Brechung durch eine Platte mit parallelen Flächen. Zeichnung des Verfassers, nach Lommel, Experimentalphysik [9] S. 462, Fig. 320. — Vgl. § 866.

Fig. 55. Doppelbrechung. Aus Lommel, Experimentalphysik [9] S. 539, Fig. 392. — Vgl. § 868.

Fig. 56. Zur Demonstration des Sehens oder Nichtsehens eines Selbstleuchters (*l*) vom Auge (*a*) aus bei Vorhandensein eines Intermediums (*i'*). Originalzeichnung des Verfassers. — *i* Medium, an dem diffuse oder aber regelmäßige Zurückwerfung stattfindet. — Vgl. § 869.

Fig. 57. Entstehung des Bildpunktes bei einem ebenen Spiegel. Zeichnung des Verfassers, nach Lommel, Experimentalphysik [9] S. 445, Fig. 301. — Vgl. die Anm. zu § 870.


y
r
w
m
a
b
c
d
e
f
g
s
x
w'
r'
y'
Fig. 63.

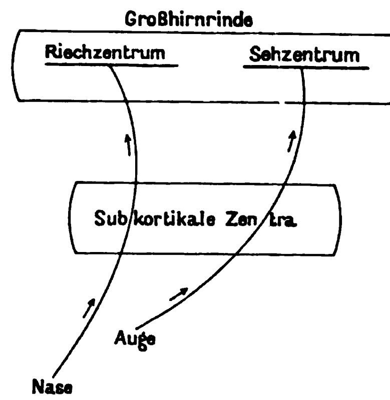
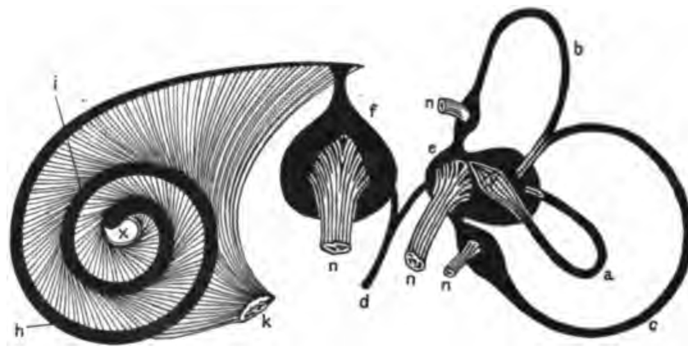
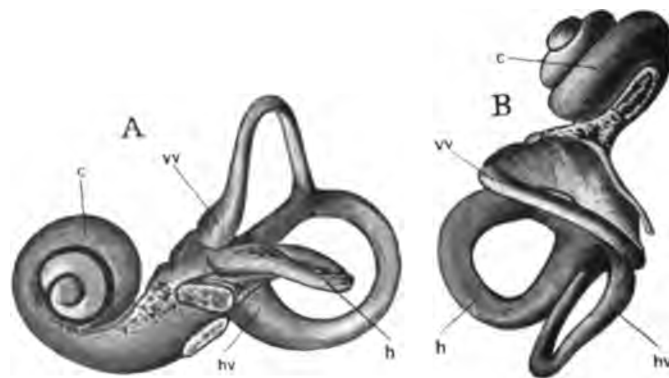

Großhirnrinde
Riechzentrum
Sehzentrum
Subkortikale Zentra
Auge
Nase
Fig. 64.

Fig. 63. Graphische Darstellung der Abhängigkeit der Netzhauterregungen von der Amplitüde der Lichtschwingungen. Aus Wundt, Physiologische Psychologie [5] II S. 244, Fig. 211. — Vgl. § 924ff.

Fig. 64. Schema der schöpferischen Synthese peripherischer Sinnesempfindungen ohne entsprechende zentrale Verbindungsbahnen zwischen den daran beteiligten Sinneszentren der Großhirnrinde. Originalzeichnung des Verfassers. — Vgl. § 983f.



I



II

Fig. 65.

Fig. 65. Zur Demonstration der Schwindelwahrnehmung. Zeichnungen des Verfassers, nach Ebbinghaus, Psychologie I S. 268, Fig. 23 und I S. 373, Fig. 35 (dort nach Hensen bezw. Henle). — **I.** Schema des häutigen Labyrinthes. *e* Utriculus (elliptisches Säckchen); *f* Sacculus (rundes Säckchen); *h*, *i* Ductus cochlearis (Schnecke); *a*, *b*, *c* Ductus semicirculares (häutige Bogengänge); *k* Schneckennerv, *n n n* Vestibularnerv; *d* Aquaeductus vestibuli (feiner Verbindungskanal zwischen den beiden Vorhofssäckchen, der in der Schädelhöhle blind endigt). — **II.** Ausguß des linken Labyrinthes vom Menschen, *A* von der Schläfenseite, *B* von oben gesehen. — *c* Schnecke; *h* horizontaler, *vv* vorderer vertikaler, *hv* hinterer vertikaler Bogengang. — Vgl. die Anm. zu § 965.

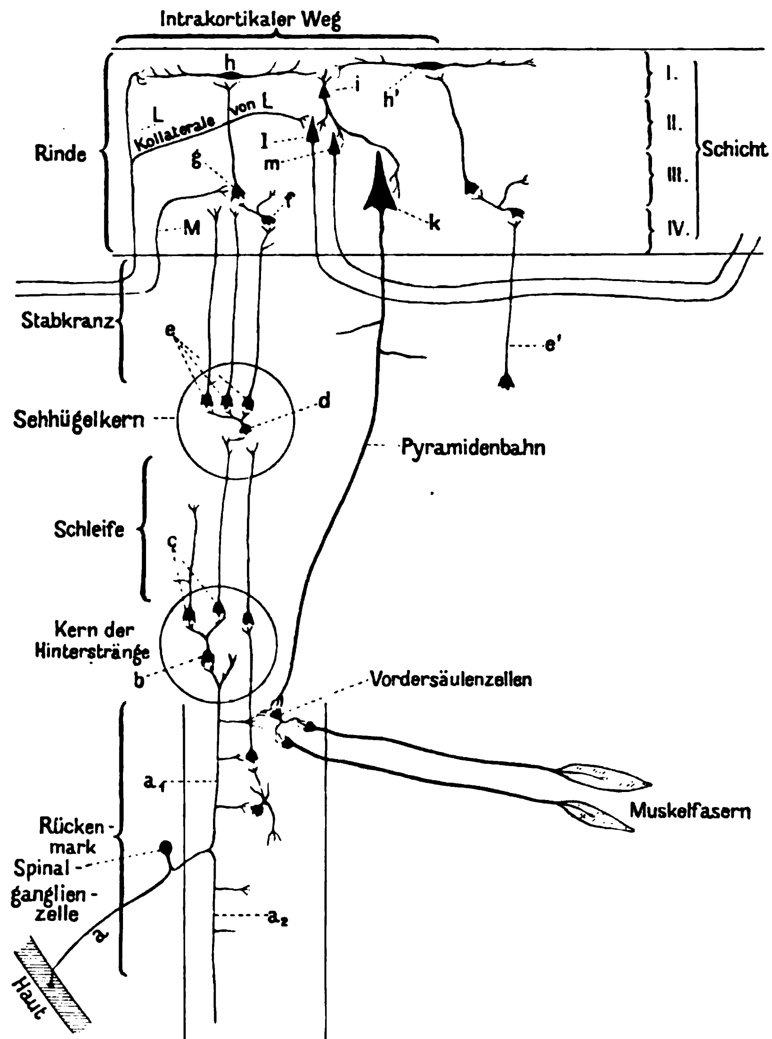
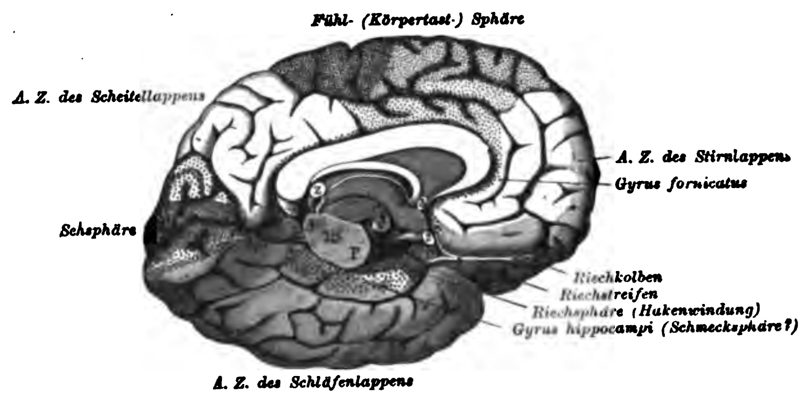

Intrakortikaler Weg
h
i
h'
L
Kollaterale von L
l
m
g
f
M
k
Rinde
I.
II.
III.
IV.
Schicht
Stabkranz
e
e'
d
Sehhügelkern
Pyramidenbahn
Schleife
c
Kern der Hinterstränge
b
Vordersäulenzellen
Muskelfasern
a_1
Rücken-mark
Spinal-ganglien-zelle
a_2
a
Haut

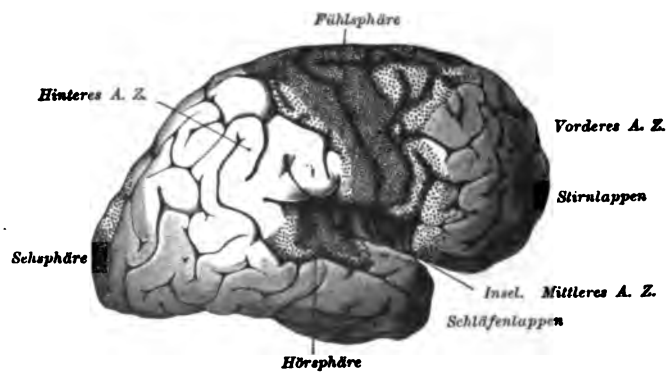
Fig. 66.

Fig. 66. Schema der Erregungsleitung zum und vom Tastzentrum der Großhirnrinde des Menschen. Zeichnung des Verfassers, nach Monakow, Gehirnpathologie S. 130, Fig. 57. — *a* in der Haut aufsplitternde Peripheriefaser einer T-Faserzelle aus der Hinterwurzel eines Rückenmarknerven; a_1 aufsteigender Ast der Zentralfaser; a_2 deren absteigender Ast; *b* Schaltzelle im zarten Kern; *c* Schleifenzellen dieses Kerns; *d* Schaltzelle im ventralen Sehhügelkern: *e* Projektionszellen ebenda; *f* Golgische Zelle der IV. Schicht; *g* Marinottische Zelle; *h* fusiforme Zelle der I. Schicht als Repräsentant der Zellen dieser Schicht; *i* Schaltzelle ebenda, zur Übertragung auf die zentrifugale Bahn: *e'*—*h'* analoges System; *L*, *M* aus andern Rindenzentren einstrahlende, *l*, *m* nach andern Rindenzentren ausstrahlende langfaserige Neuronen; *k* Pyramidenzelle der III. Schicht mit Faser nach dem Rückenmark (Vordersäule) zur Vermittelung motorischer Impulse. — Eine Menge von Verbindungen durch Assoziations- und Kommisurenzellen ist in diesem Schema weggelassen, um die Übersichtlichkeit nicht zu stören. — Vgl. § 991 ff.



Fühl- (Körpertast-) Sphäre
A. Z. des Scheitellappens
A. Z. des Stirnlappens
Gyrus fornicatus
Sehsphäre
Riechkolben
Riechstreifen
Riechsphäre (Hakenwindung)
Gyrus hippocampi (Schmecksphäre?)
A. Z. des Schläfenlappens

Fig. 67.



Fühlsphäre
Hinteres A. Z.
Vorderes A. Z.
Stirnlappen
Sehsphäre
Insel.
Mittleres A. Z.
Schläfenlappen
Hörsphäre

Fig. 68.

Fig. 67. Linke Großhirnhemisphäre des Menschen, von der medialen (Innen-)Seite gesehen, mit Flechsigs Sinnessphären und Assoziationszentren, soweit sie sich nicht auf die zu Fig. 68 symmetrisch zu denkende Außenseite der Hemisphäre erstrecken. Aus Meyers Konversationslexikon [5] Bd. 19 S. 387. — *A. Z.* Assoziationszentrum. — Vgl. die Anm. zu § 994.

Fig. 68. Rechte Großhirnhemisphäre des Menschen, von der Außenseite gesehen, mit Flechsigs Sinnessphären und Assoziationszentren, soweit sie sich nicht auf die mediale (Innen-)Seite der Hemisphäre erstrecken; diese Innenseite ist symmetrisch zu der in Fig. 67 dargestellten Innenseite der linken Hemisphäre zu denken. Aus Meyers Konversationslexikon [5] Bd. 19 S. 387. — *A. Z.* Assoziationszentrum. — Vgl. die Anm. zu § 994.

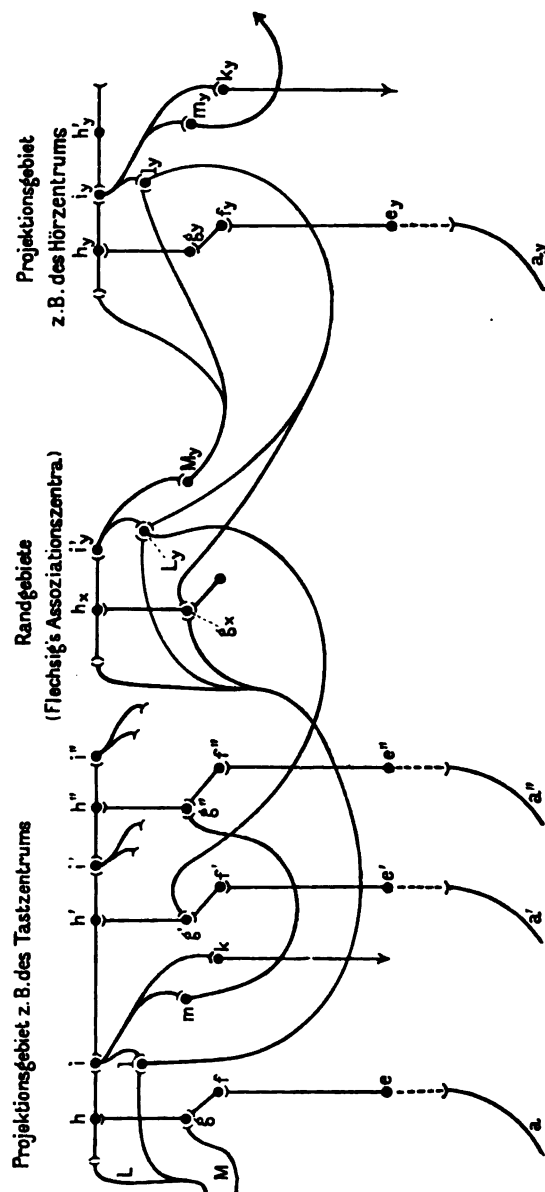

Projektionsgebiet z. B. des Tastzentrums
Randgebiete
(Flechsig's Assoziationszentra.)
Projektionsgebiet
z. B. des Hörzentrums

Fig. 69.

Fig. 69.

Fig. 69. Schema der Verbindungen des kortikalen Tast- und Hörzentrums (also benachbarter Rindenzentren), um die Auflösung der Flechsigschen Assoziationszentren in Randgebiete von Sinneszentren zu zeigen. Originalzeichnung des Verfassers. — Das Schema ist nach Fig. 66 entworfen und gibt die dort geschilderten Verhältnisse noch schematischer wieder: *a*, *a′*, *a″* Bahnen von der Peripherie nach dem Tastzentrum, a_y ebensolche Bahn nach dem Hörzentrum; *e*, *e′*, *e″*, e_y Projektionszellen aus dem ventralen Sehhügelkern bezw. andern subkortikalen Hirnzentren; *f*, *g*, *h*, *i* Golgi-, Marinotti-, fusiforme, Schaltzellen der Rinde; *i* zur Übertragung auf zentrifugale Bahnen; *f′ g′ h′ i′* usw. analoge Systeme; *L*, *M* aus andern Rindenzentren einstrahlende langfaserige Neuronen; *l*, *m*, L_y, M_y, l_y, m_y langfaserige Neuronen, welche die Projektionsgebiete mit den Randgebieten und so die Projektionsgebiete mittelbar miteinander in Verbindung setzen; *k*, k_y Pyramidenzellen der III. Schicht mit Faser nach dem Rückenmark (Vordersäule) zur Vermittelung motorischer Impulse. — Auch hier sind, und noch mehr als im Schema Fig. 66, Verbindungen weggelassen, um die Übersicht nicht zu stören und nur das Typische an den Verbindungen zur Geltung kommen zu lassen. — Vgl. die Anm. zu § 1005 und die Darstellung in § 1006 ff.

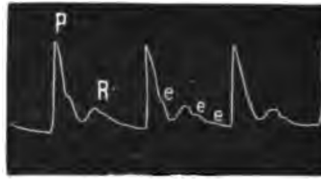


Fig. 70.

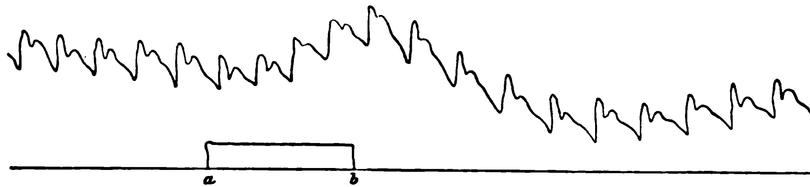


Fig. 71.

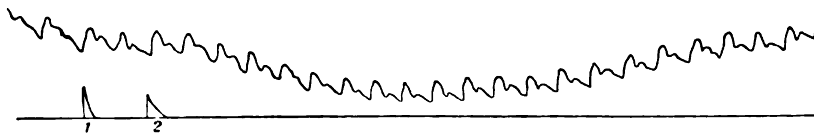


Fig. 72.

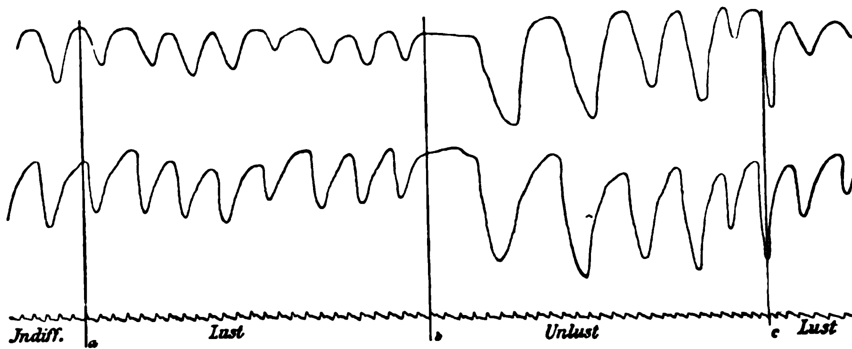


Fig. 73.

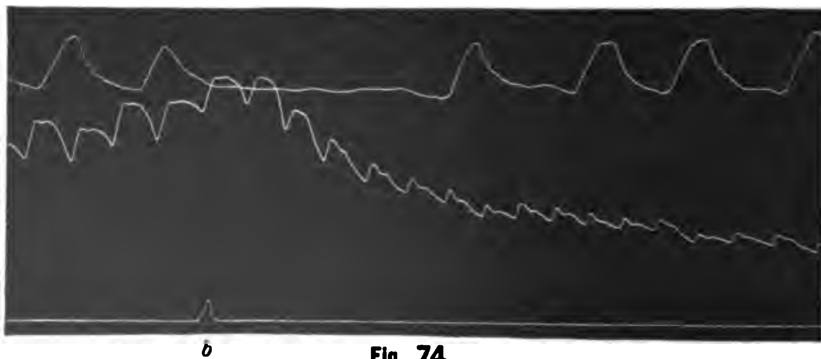


Fig. 74.

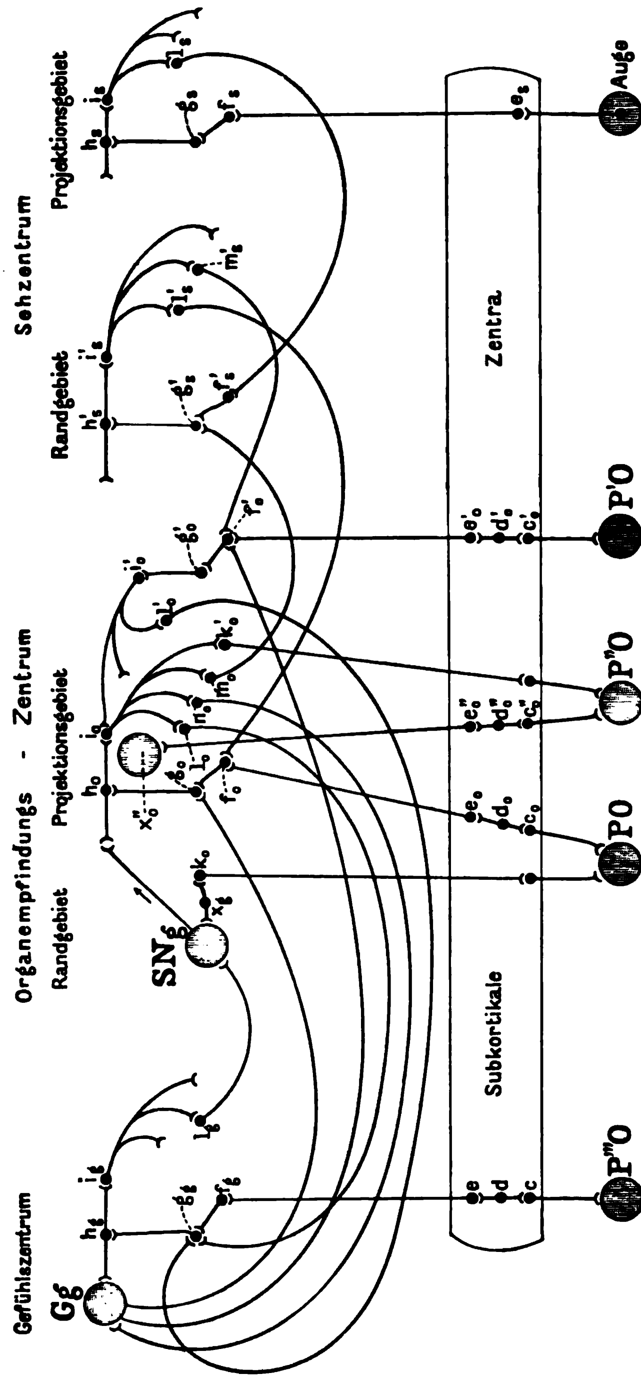
Fig. 70. Pulskurve der Arteria radialis (Speichenarterie) des Menschen. Aus Landois, Physiologie S. 142, Fig. 50 Nr. IX. — *P* Kurvengipfel; *R* Rückstoßelevation; *e e e* Elastizitätselevationen. — Vgl. Rubr. *C* ff. der Anm. zu § 1052.

Fig. 71. Plethysmographische Pulskurve bei Vorhandensein eines Lustgefühles. Aus Wundt, Völkerpsychologie I [1] S. 42, Fig. 2 (dort nach Lehmann, Die körperlichen Äußerungen psychischer Zustände, Atlas Tafel XLIV B). — Bei *a b* Einwirkung eines sehr angenehmen Geruchs, Menthol. — Vgl. Rubr. *G* ff. der Anm. zu § 1052.

Fig. 72. Plethysmographische Pulskurve bei Vorhandensein eines Unlustgefühles. Aus Wundt, Völkerpsychologie I [1] S. 42, Fig. 3 (dort nach Lehmann, Die körperlichen Änderungen psychischer Zustände, Atlas Tafel XXXI C). — Bei *1* Einwirkung von schwefelsaurem Chinin, bei *2* Anfang der Geschmacksempfindung. — Vgl. Rubr. *G* ff. der Anm. zu § 1052.

Fig. 73. Atmungs- und Pulskurven bei Lust und Unlust. Aus Wundt, Physiologische Psychologie [5] II S. 296, Fig. 227 (dort nach Meumann und Zoneff). — *a* Lustreiz (rote Farbe, Fuchsin), *b* Unlustreiz (grauviolett, Nigrosin), *c* Rückkehr zum Lustreiz. Die obere Atmungskurve thorakal, die untere abdominal. — Vgl. Rubr. *H* ff. der Anm. zu § 1052.

Fig. 74. Atemkurve und Volum-(plethysmographische)Pulskurve bei Unlustreizung (stark bitterer Chiningeschmack). Aus Wundt, Physiologische Psychologie [5] II S. 297, Fig. 229. — *b* Beginn des Reizes. — Vgl. Rubr. *H* ff. der Anm. zu § 1052.



Gefühlszentrum
Organempfindungs - Zentrum
Randgebiet
Projektionsgebiet
Sehzentrum
Randgebiet
Projektionsgebiet
Subkortikale
Zentra
Auge
P'O
P''O
PO
P'''O

Fig. 75.

Fig. 75. Schema der hypothetischen Verbindungen des Gefühlszentrums der Großhirnrinde des Menschen mit deren Organempfindungs- und Sehzentrum. Originalzeichnung des Verfassers, nach Maßgabe der Voraussetzungen für Fig. 66 und 69 und der anatomischen Ermittelungen von Flechsig. — G_g Gefühlsneuronenkomplex; SN_g Gefühls-Schaltneuronenkomplex; PO, $P'O$, $P''O$, $P'''O$ peripherische Organe, und zwar PO peripherische Begleiterscheinungsorgane, $P'O$ — $P'''O$ andere peripherische Organe. Im übrigen vgl. man § 1103ff.

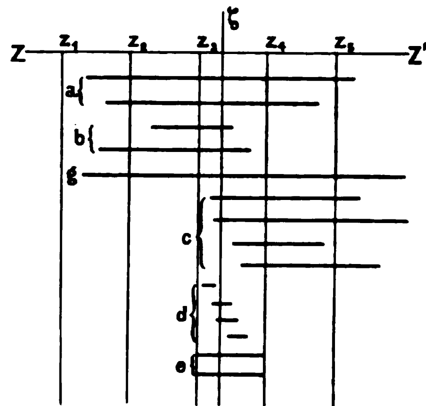

ζ
Z
z_1
z_2
z_3
z_4
z_5
Z'
a
b
g
c
d
e

Fig. 76.

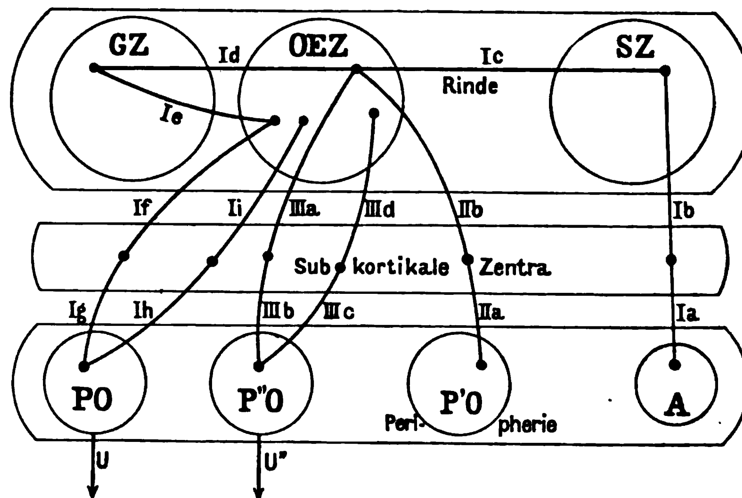

GZ
Id
OEZ
Ic
SZ
Rinde
Ie
If
Ii
IIIa
IIId
IIb
Ib
Sub kortikale Zentra
Ig
Ih
IIIb
IIIc
IIa
Ia
PO
P"O
P'O
A
Peri- pherie
U
U"

Fig. 77.

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Bilderatlas

zum ersten Bande

der

Grundzüge der Sprachpsychologie

von

Dr. Ottmar Dittrich.

Zweite Abteilung:

Bogen 5 u. 6.

Halle a. S.,

Verlag von Max Niemeyer.

1904.

Fig. 76. Schematische Übersicht der innerhalb einiger Bewußtseinsaugenblicke sich abspielenden Bewußtseinsprozesse. Originalzeichnung des Verfassers. — *ZZ'* Zeitreihe in der Richtung von der Vergangenheit zur Zukunft; z_1, z_2, z_3, z_4, z_5 Grenzen der Bewußtseinsaugenblicke; ζ Bewußtseinsmoment; *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *g* Bewußtseinsprozesse, vgl. § 1172f.

Fig. 77. Zur Demonstration der Entstehung von Ausdrucks- und Eindrucksprozessen (-leistungen). Originalzeichnung des Verfassers. — Vgl. die Anm. zu § 1175.

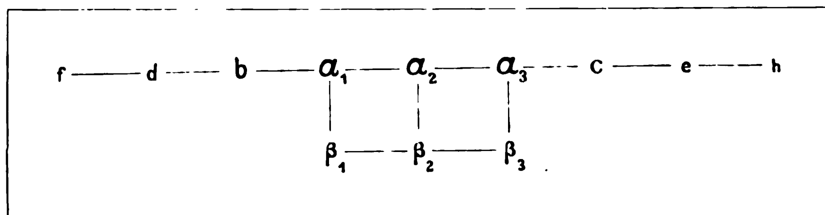


Fig. 78.

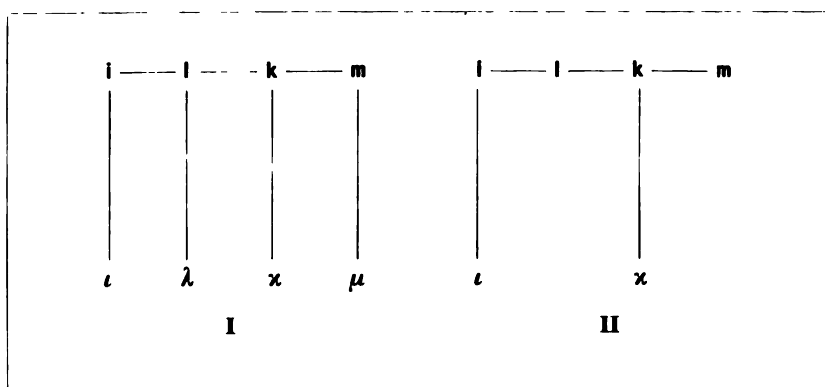


Fig. 79.



Fig. 80.

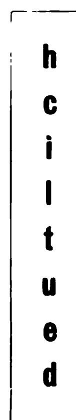


Fig. 81.

Fig. 78. Schema eines apperzeptiven Bewußtseinsvorganges und seiner perzeptiven Augenblicksumgebung. Entworfen vom Verfasser. — α_1, α_2, α_3 apperzeptiv (vor)herrschende, β_1, β_2, β_3 verdeckte und zwischengeschaltete nichtherrschende (perzeptive) Elemente des apperzeptiven Gebildes; *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *h* perzeptive Umgebungsgebilde, die Perzeptivitätsgrade durch die absteigende Größe der Schriftgrade versinnlicht. Die Verbindungsstriche zwischen den Buchstaben sollen die assoziative Verbindung der Elemente andeuten. — Vgl. § 1180 ff.

Fig. 79. Schema der peripherischen und der peripherisch-zentralen Verschmelzung. Entworfen vom Verfasser. — I. *i*, *k*, *l*, *m* Rindenneuronen, ι, λ, $\varkappa$, μ peripherische Neuronen, die bei der peripherischen Verschmelzung in Anspruch genommen werden; analog II. für die peripherisch-zentrale Verschmelzung. — Vgl. § 1198 ff.

Fig. 80. Schema der Entstehung von Bewegungsempfindungen bei optischen Wahrnehmungen. Originalzeichnung des Verfassers. — *a* fixativer Ausgangspunkt. — Vgl. Rubr. β des § 1198.

Fig. 81. Schema ungewohnter Buchstabenanordnung für das Lesen. Nach Erdmann-Dodge, Psychologische Untersuchungen über das Lesen S. 162. — Vgl. § 1210.

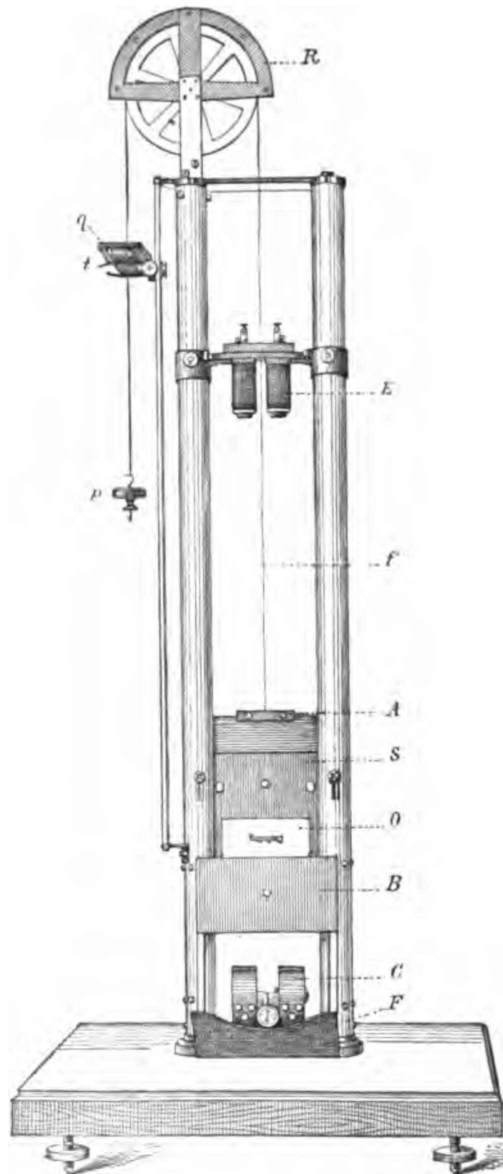


Fig. 82.

Fig. 82. Fall-Tachistoskop. Aus Wundt, Völkerpsychologie I, 1. Teil S. 529, Fig. 40. — Vgl. die Beschreibung in Rubr. C ff. der Anm. zu § 1217.

I	L	K	M	L''	I''
i	l	k	m	l''	i''
I'	L'	K'	M'	L'''	I'''

Fig. 83.

I'	K'	I'''
L'	M'	L'''

Fig. 84.

[Wahrnehmung A]	Wahrnehmung B	Wahrnehmung C	
a [b a b]	c d [e f]	[g h (i k)]	simultan
[α β γ δ]	ε ζ [η ϑ]	[ι κ (λ μ)]	
Gesamtwahrnehmung X			

Fig. 85.

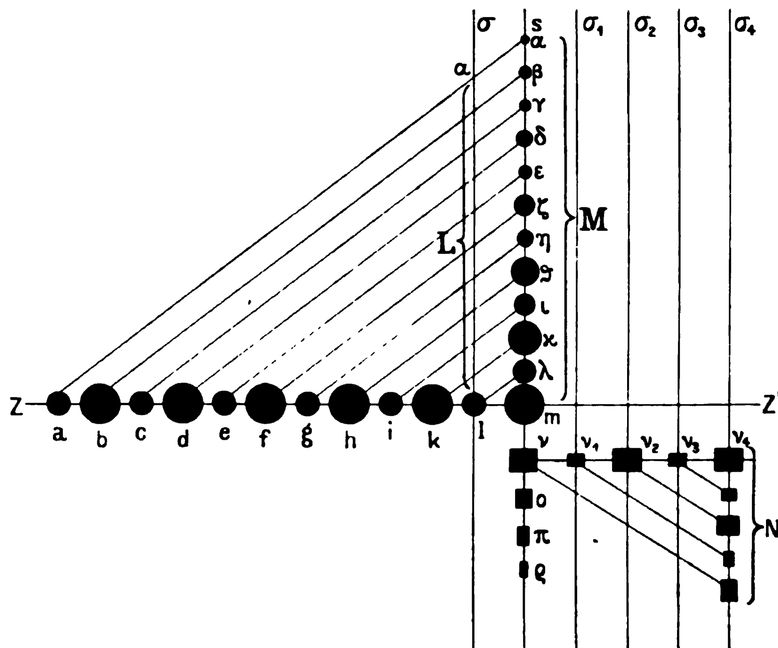


Fig. 86.

Fig. 83. Schema der peripherisch-zentralen Assimilation. Entworfen vom Verfasser. Vgl. § 1241 ff.; das Schema stellt die Verhältnisse im Vorbereitungsstadium der assimilativen Apperzeption dar, während in **Fig. 84** das Apperzeptionsstadium der peripherisch-zentralen Assimilation schematisch dargestellt ist, vgl. § 1243 f.

Fig. 85. Schema der peripherischen Komplikation. Entworfen vom Verfasser. Vgl. § 1248.

Fig. 86. Schema des Zustandekommens einer endapperzeptiven Sinneswahrnehmung. Originalzeichnung des Verfassers. Vgl. § 1254 ff.

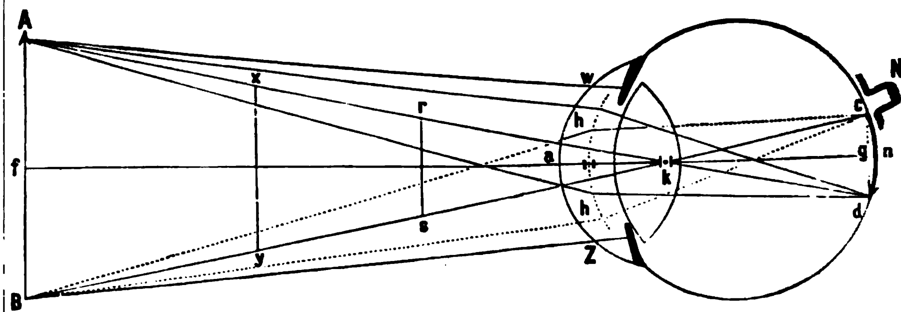


Fig. 87.

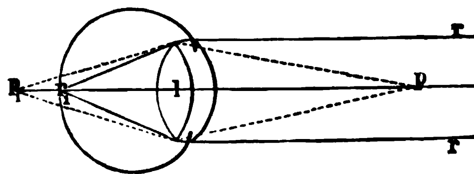


Fig. 88.

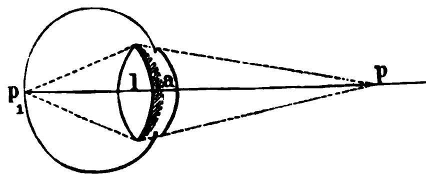


Fig. 89.

Fig. 87. Konstruktion des Retinabildes eines vor das Auge gebrachten Objektes *AB*. Aus Landois, Physiologie S. 946, Fig. 279. — Vgl. § 1284 ff. Zugleich zur Demonstration des Problems des Aufrechtsehens der Gegenstände, vgl. die Anm. zu § 1324.

Fig. 88. Entstehung von scharfen Bildpunkten und Zerstreuungskreisen auf der Retina des normalsichtigen menschlichen Auges. Aus Landois, Physiologie S. 954, Fig. 285. — Vgl. § 1290f.

Fig. 89. Beseitigung von Zerstreuungskreisen durch Akkomodation. Aus Landois, Physiologie S. 954, Fig. 286. — Vgl. § 1291.

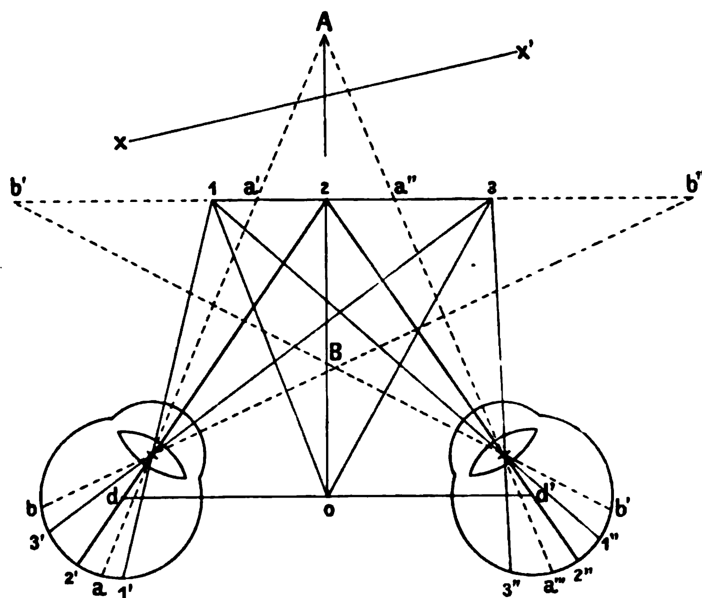


Fig. 90.

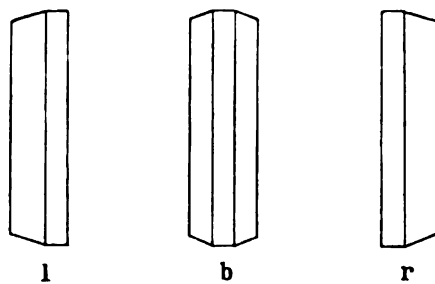


Fig. 91.

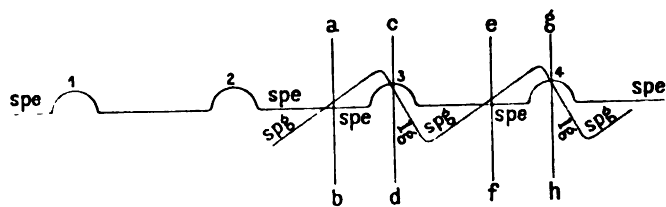


Fig. 92.

Fig. 90. Schema der Bedingungen für das binokulare Einfachsehen von Objektpunkten. Zeichnung des Verfassers, mit Benutzung von Landois, Physiologie S. 997, Fig. 303. — Vgl. § 1294ff. Die Figur dient zugleich zur Demonstration der Entstehung von Doppelbildern eines Objektpunktes, vgl. § 1301ff.

Fig. 91. Objektflächen, wie sie das Bild eines in der Lage *A2* Fig. 90 vor dem Beschauer befindlichen Buches (*l*:) im linken, (*r*:) im rechten Auge, (*b*:) binokular hervorrufen. Originalzeichnung des Verfassers. — Vgl. § 1318ff.

Fig. 92. Zur Demonstration der Entstehung zeitlicher Wahrnehmungen. Zeichnung des Verfassers, mit Benutzung von Wundt, Vorlesungen [3] S. 297, Fig. 44. — Vgl. § 1341ff. Was während der Dauer von *3* und *4* geschieht, ist, weil zum Teil für § 1341ff. irrelevant, in der Figur nicht alles dargestellt; bezüglich des Fehlenden vgl. Fig. 112 und § 1903.

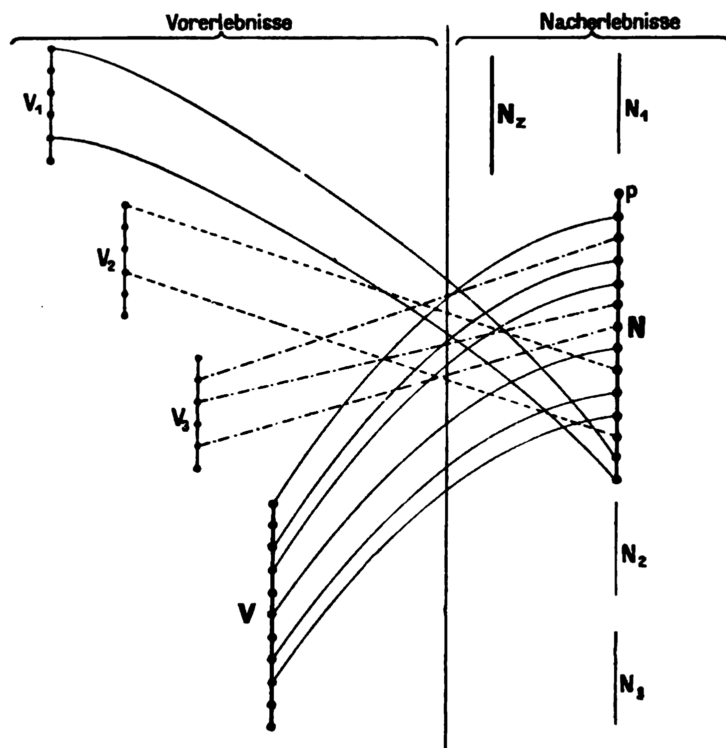


Fig 93.

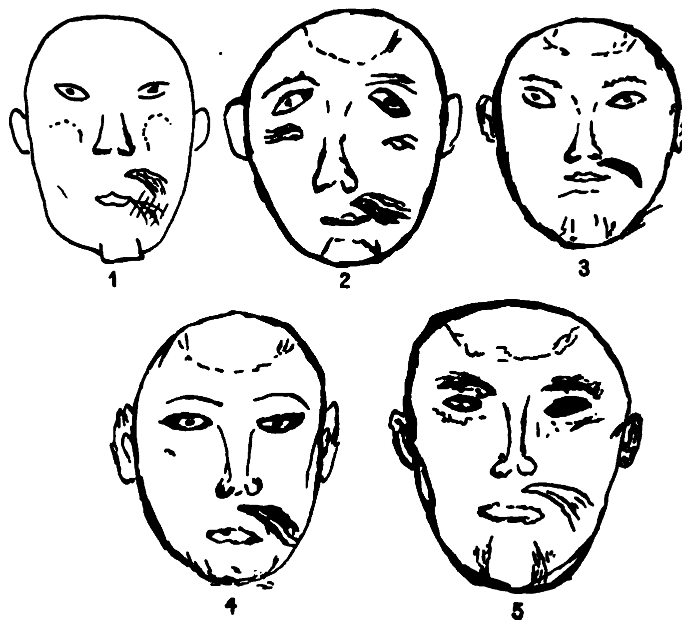


Fig. 94.

Fig. 93. Schema des Verhältnisses eines apperzeptiven Nacherlebnisses zu dessen Vorerlebnissen in der psychophysischen Vergangenheit des Individuums. Originalzeichnung des Verfassers. — **Fette Schrift**: apperzeptive Gebilde, magere Schrift: perzeptive Gebilde. Je weiter nach links, desto weiter zurück in der Vergangenheit des Individuums. Das Schema trifft auch auf einfache und Endapperzeptien zu, sobald man sich das in § 1257 ff. zu Fig. 86 Gesagte vergegenwärtigt, wo *M* dem **N** in Fig. 93 entspricht. Die Punkte in den Geraden **N**, **V** usw. bedeuten Elemente der Gebilde **N** usw., die von ihnen ausgehenden feinen (vollen, gestrichelten, strichpunktierten) Linien die Elementarverbindungen zwischen Nach- und Vorerlebnissen; für N_1, N_2, N_3 sind sie, um das Schema nicht allzusehr zu komplizieren, weggelassen, aber analog denen für **N** usw. zu denken. — Vgl. noch § 1395 (von Rubr. *α* an) ff.

Fig. 94. Zur Demonstration der Veränderlichkeit primärer Vorstellungsgebilde. Zeichnung des Verfassers, nach J. Philippe, in Revue philos. de la France ed. Ribot, Bd. XLIII (1897) S. 491. — Die Nummern 1—5 der Figur sind von J. Philippes Versuchsperson am 25. November 1895, bezw. 9. Dezember 1895, bezw. 14. Januar, 29. Mai und 20. Juli 1896 gezeichnet worden; vgl. § 1404 ff. Das zugehörige Elementarschema bietet die Fig. 95.

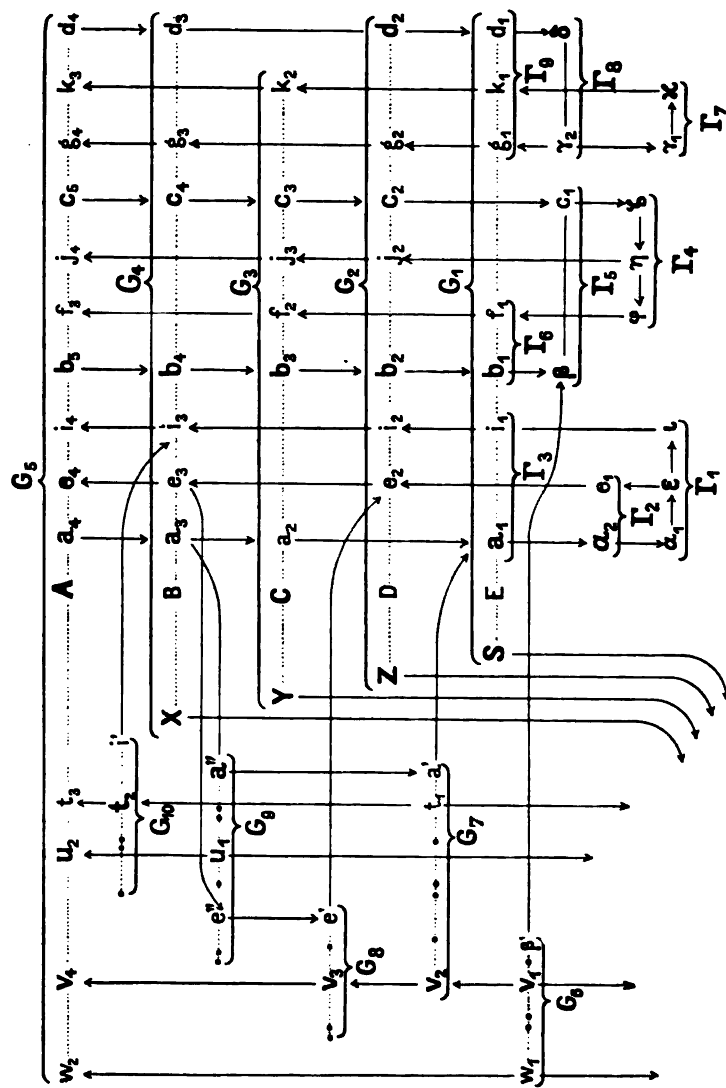


Fig. 95.

Fig. 95. Spezialschema der elementaren Zusammensetzung gegenwärtiger aus vergangenen Gebilden, zur genauern Erläuterung der Schemata Fig. 93 und 94. Originalzeichnung des Verfassers. — Vgl. § 1412 ff.

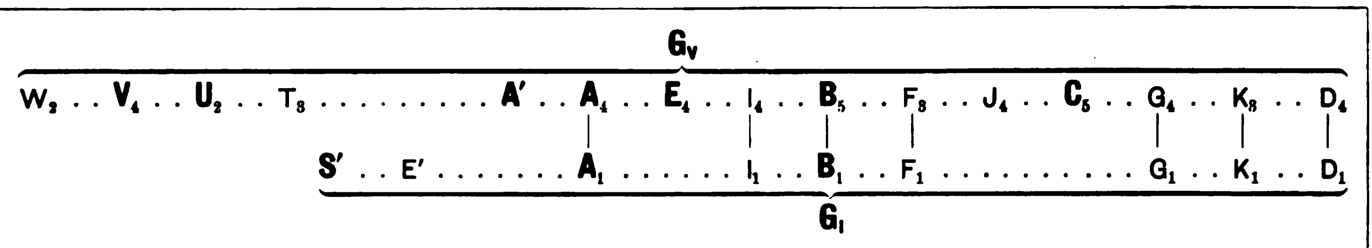


Fig. 96.

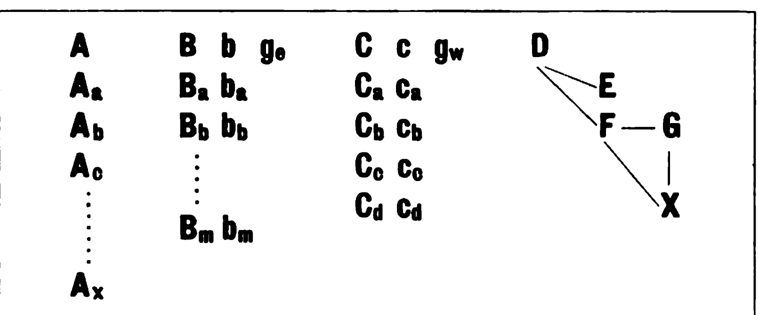


Fig. 97.

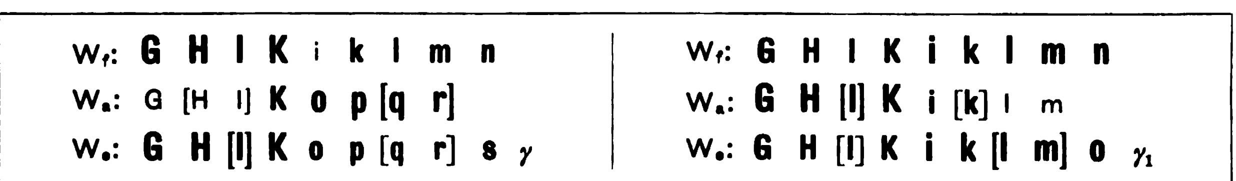


Fig. 98.

Fig. 96. Schema der assoziativen Grundlagen für das Urteil „Das Gebilde G_V ist dem Gebilde G_I ähnlich". Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1427 ff.

Fig. 97. Schema der Herstellung einer gegenwärtigen isolatorischen Wahrnehmungsreihe samt deren Vergangenheitsvoraussetzungen und Gegenwartshülfen. Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1454 ff.

Fig. 98. Schema des Erkennungs- und des Wiedererkennungsvorganges. Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1458.

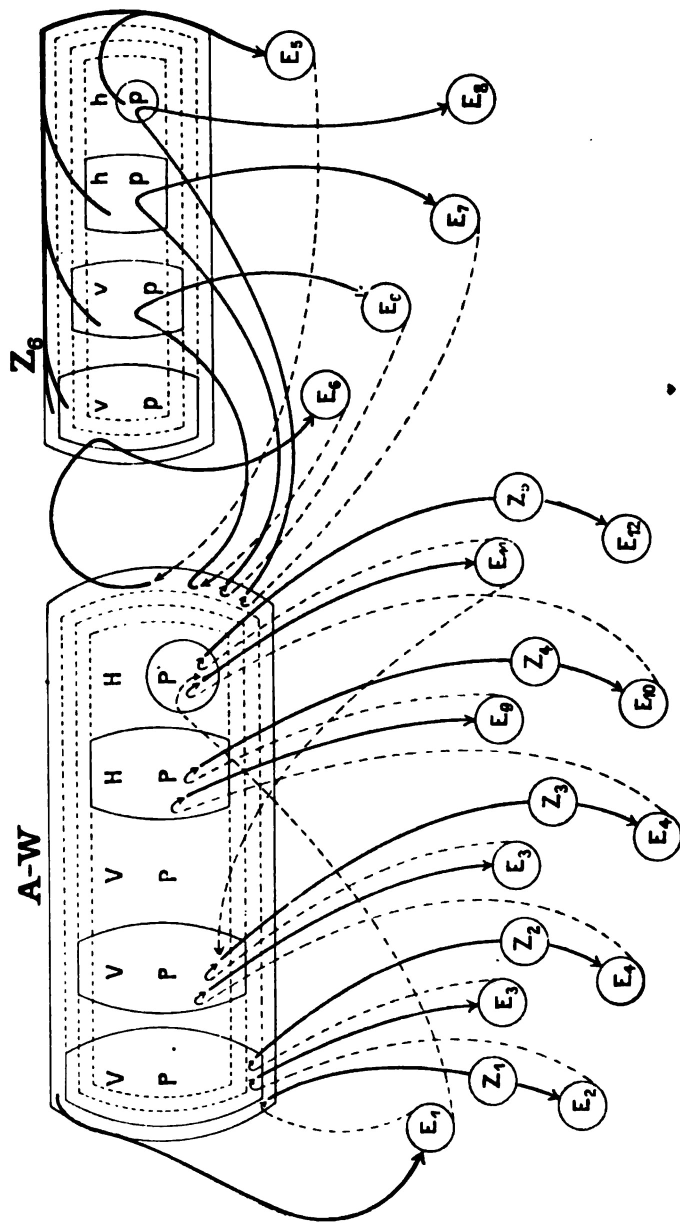


Fig. 99.

Fig. 99. Schema der Wege, welche von einer Ausgangswahrnehmung zu einer sich daran anschließenden Erinnerungsreihe führen können. Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1472 ff., besonders auch die Anm. zu § 1472.

Beziehungen

räumliche Beziehung	zeitliche Beziehung	konditionale Beziehung
(Richtung vom) Ausgangspunkt (her): I. von, aus; daher II. woher, woraus	**Ausgangszeit:** I. seit; seitdem II. seitdem, nachdem	**Grund, Ursache, Bedingung:** I. wegen, aus; deswegen, darum II. weswegen; weil, wenn; warum
Ruhepunkt, Ort: I. in, zu, auf; da II. wo	**Zeitpunkt (gegenwärtiger, vergangener, zukünftiger):** I. in, um, vor, nach; jetzt, damals, vorher, nachmals II. als, wann, indem, sobald	**Qualität (Art und Weise, Maßstab):** I. in (Güte), gegen; so, mehr, sehr II. wie, daß, ob } oder; aber, jedoch
(Richtung nach dem) Zielpunkt (hin): I. nach; dahin, her II. wohin	**Zeitziel:** I. bis; fortan II. bis wann	**Zweck:** I. zu, für; dazu II. wozu, wofür
Koexistenz: I. mit; zusammen II. wobei	**Gleichzeitigkeit:** I. (zugleich) mit; zugleich II. während	**Hülfsmittel; Zusammen:** I. mittelst, mit; damit II. womit } und, sowie

Fig. 100.

Fig. 100. Übersicht der Beziehungen, welche den Inhalt von Beziehungsartbegriffen bilden können. Entworfen vom Verfasser, mit Benutzung der Tabellen bei Wundt, Logik [2] I S. 150 und 206. — Vgl. § 1519 ff.

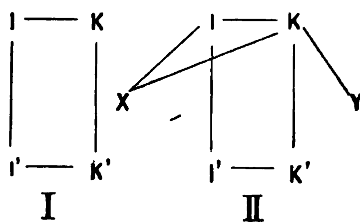


Fig. 101.

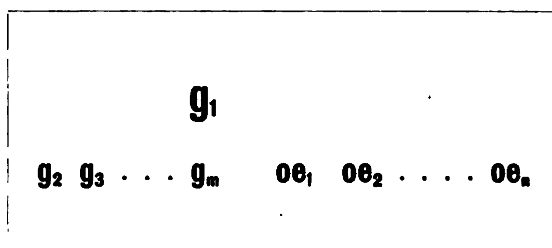


Fig. 102.

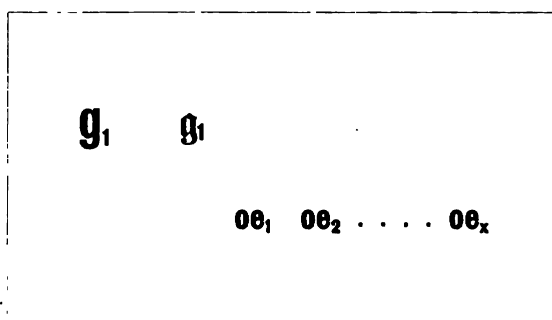


Fig. 103.

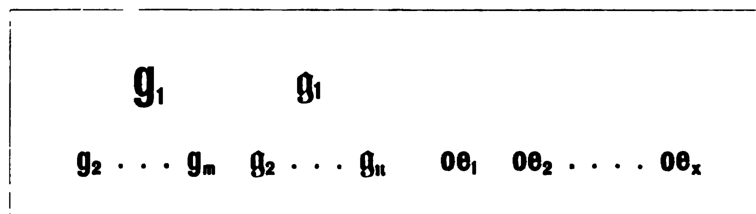


Fig. 104.

Fig. 101. Schema der Auslösung psychophysischer Mitübung. — Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1624 ff.

Fig. 102. Schema der („reinen") Gefühlsverschmelzung. Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1684.

Fig. 103. Schema der („reinen") Gefühlskomplikation. Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1685.

Fig. 104. Schema der Koinzidenz der (reinen) Gefühlskomplikation mit der (reinen) Gefühlsverschmelzung. Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1686.

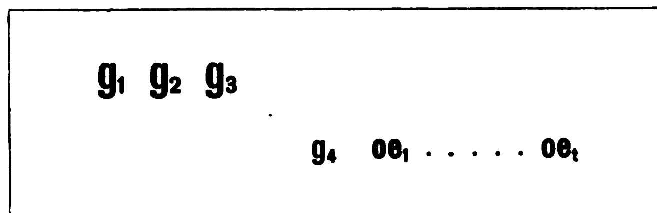


Fig. 105.

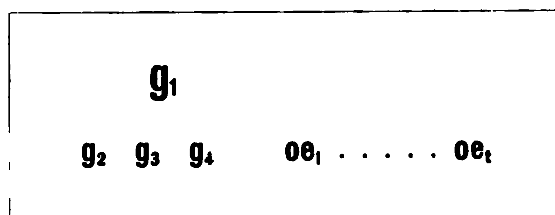


Fig. 106.

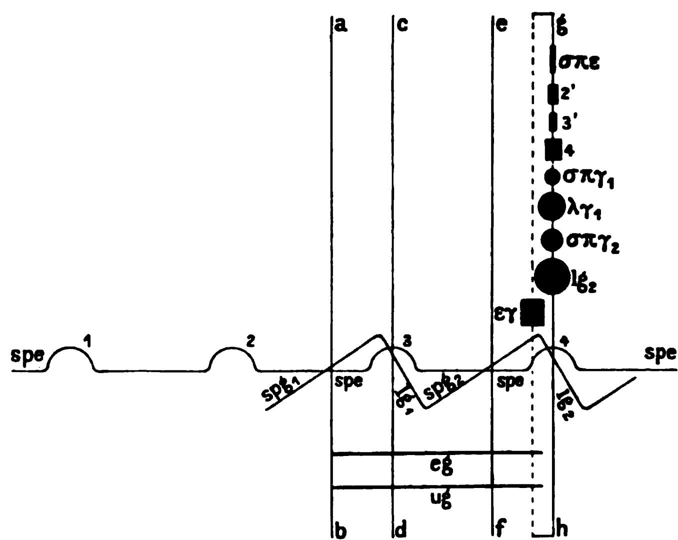


Fig. 107.

Fig. 105. Schema der („reinen") Gefühlsassimilation. Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1687.

Fig. 106. Schema der („reinen") Gefühlsassimilativverschmelzung. Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1689.

Fig. 107. Schema einer mehrmomentigen (endapperzeptiven) Gemütsbewegung. Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1754 ff. — Der Gefühlsverlauf ist in der Figur nur soweit dargestellt, als er sich auf die Lösungsgefühle beim Eintritt der Gehörswahrnehmungen und auf die Spannungen auf den Eintritt dieser Wahrnehmungen bezieht; die Spannungs- und Lösungsgefühle, welche sich auf die jeweils eingetretenen (sich realisierenden) Gehörswahrnehmungen beziehen, sind in Fig. 112 bei *3* und *4* dargestellt. Vgl. dazu § 1903.

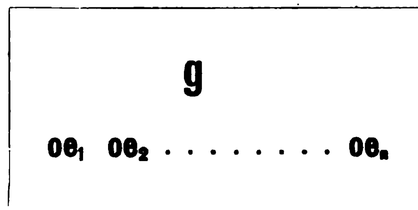


Fig. 108.

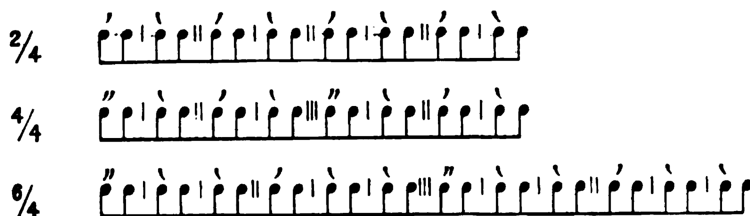


Fig. 109.

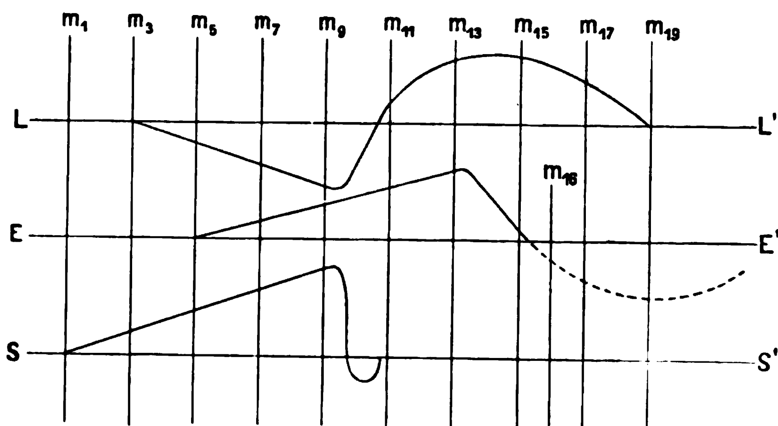
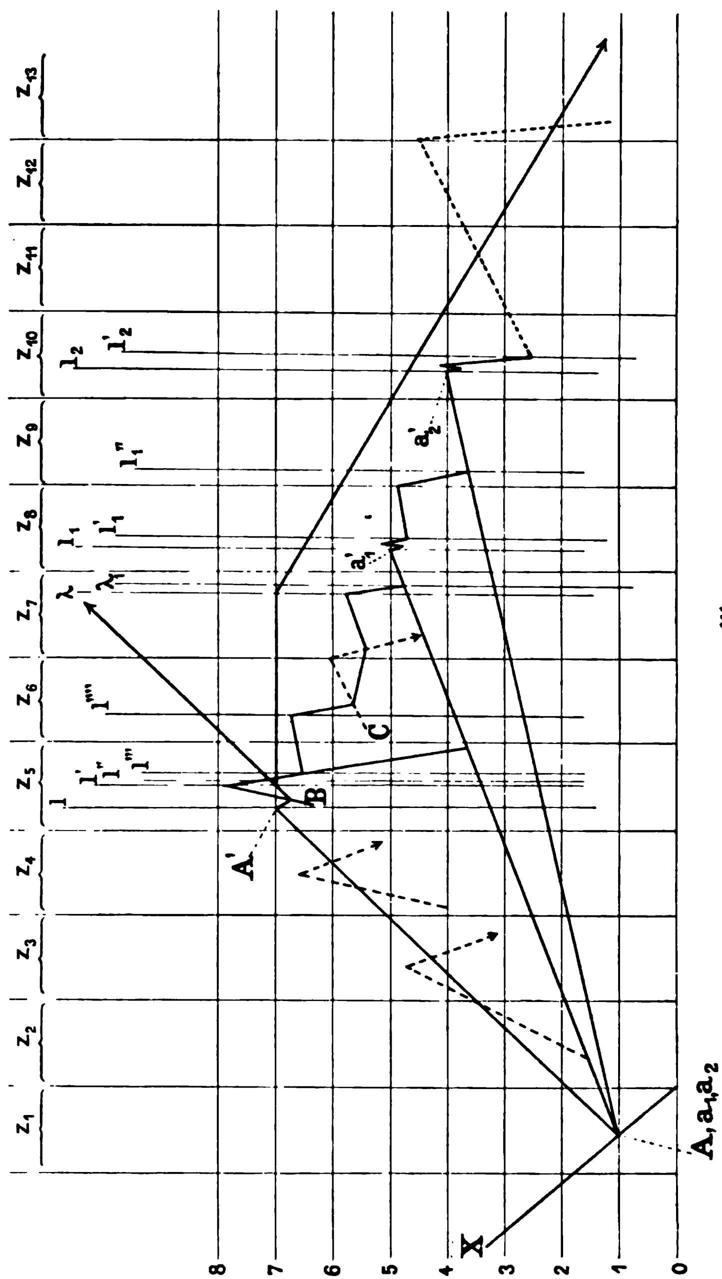


Fig. 110.

Fig. 108. Schema des verschmelzungseinfachen Gefühls. Entworfen vom Verfasser. — Vgl. § 1772 und § 1682 f.

Fig. 109. Zur Demonstration rhythmischer Gliederung von Gehörswahrnehmungen. Nach Wundt, Völkerpsychologie I [2] S. 383. — Vgl. § 1799.

Fig. 110. Schema eines Affektverlaufes. Zeichnung des Verfassers, mit Benutzung von Wundt, Völkerpsychologie I [1] S. 49, Fig. 8. — Vgl. § 1823 ff.



Z1
Z2
Z3
Z4
Z5
Z6
Z7
Z8
Z9
Z10
Z11
Z12
Z13
0
1
2
3
4
5
6
7
8
X
A, a1, a2
A'
B
C
λ
λ1
l
l'
l''
l'''
l''''
l1
l'1
l''1
l2
l'2
a'1
a'2

Fig. 111.

Fig. 111. Zur Versinnlichung der Begriffe „relative Wichtigkeitshöhe, Hauptspannung, Nebenspannung, befriedigende, enttäuschende Lösung, ungestörte, gestörte Spannung, Wichtigkeitssteigerung, -stillstand, -rückgang" in ihrem Verhältnis zum Begriff des Willens. Originalzeichnung des Verfassers. — Vgl. § 1904 ff.

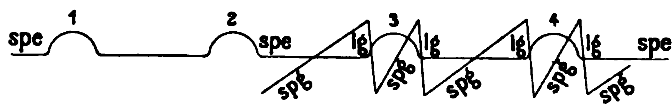


Fig. 112.

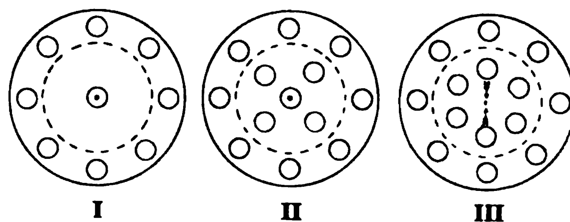


Fig. 113.

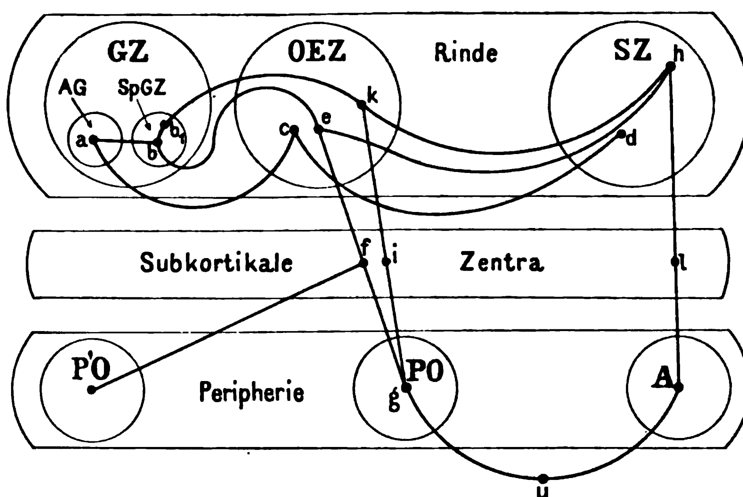


Fig. 114.

Fig. 112. Schema des Gefühlsverlaufes bei Auffassung einer Reihe von Wahrnehmungen, als Ergänzung des Schemas Fig. 92. Originalzeichnung des Verfassers. — Vgl. § 1903.

Fig. 113. Schema des gegenseitigen Verhältnisses der Trieb-, Willkür- und Wahlhandlungen. Zeichnung des Verfassers, nach Wundt, Physiologische Psychologie [5] III S. 257, Fig. 335. — Vgl. § 1970 ff. und die Anm. zu § 1571.

Fig. 114. Schematische Darstellung zur Übersicht über den Innervationsverlauf der Willens- und Entwillungsvorgänge. Originalzeichnung des Verfassers. — Vgl. § 2052 ff. und § 2146 ff. — *OZ* Gefühlszentrum; *OEZ* Organempfindungszentrum, zugleich motorisches Zentrum; *c*, *k* Korrelatgebiete irgendwelcher Organempfindungskomplexe, die aber nicht Begleitorganempfindungskomplexe sind (*k* insbesondere Korrelatgebiet der Willensbewegungs-Vorstellung), *e* Beginn der zentrifugalen motorischen Bahn; *SZ* Sehzentrum als Vertreter der übrigen Sinneszentren; *d*, *h* Korrelatgebiete von Gesichtswahrnehmungen; *SpGZ* Gebiet der Spannungsgefühlskorrelate; *b*, b_1 Korrelatgebiete einzelner Spannungsgefühle; *AG* Korrelatgebiet der andern (Nicht-Spannungs-)Gefühle, *a* Korrelatgebiet irgend eines dieser Gefühle; *f*, *i*, *l* Erregungsgebiete in subkortikalen Zentren (*f* insbesondere Gehbewegungszentrum); *g* quergestreifter Muskel eines peripherischen Organs *PO*; *u* Umweltfaktor; *P'O* Fußsohlenhaut; *A* Auge.

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

